

PB 11183 WO

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/070818 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: D21F 1/48, 1/52

(74) Gemeinsamer Vertreter: VOITH PAPER PATENT
GMBH; Sankt Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/02075

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CA, JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Februar 2002 (27.02.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv), nur für US

(30) Angaben zur Priorität:
101 09 413.2 27. Februar 2001 (27.02.2001) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH PAPER PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Poeltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

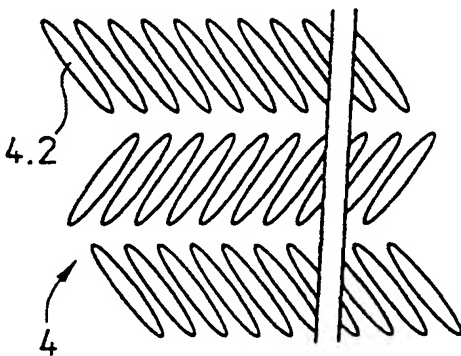
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENSSLER, Joachim [DE/DE]; Franz-Joachim-Beich-Str. 19, 88213 Ravensburg (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING TRANSVERSE FLOWS IN A SHEET FORMING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON QUERSTRÖMUNGEN IN EINER BLATT-BILDUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: In a first embodiment, the invention relates to a method and to a device (1) for improving the properties of a web (2.1) of fiber material, especially a paper, cardboard or tissue web, produced in a sheet forming device from a suspension (2) of fiber material. The fibrous web (2.1) is formed from the fibrous suspension (2) and is guided via a plurality of sieve guiding and drainage elements (4) in the sieve direction (S) by means of at least one sieve (3.1, 3.2). The inventive method is further characterized in that transverse flows (Q) relative to the sieve direction (S) of the sieve (3.1, 3.2) are produced in the fibrous suspension (2) in order to achieve improved web properties and higher transverse strength. The inventive device (1) is further characterized in that at least one sieve guiding or drainage element (4) is structured and/or directed at an angle to the sieve direction (S) in order to produce transverse flows (Q) relative to the sieve direction (S) of the sieve (3.1, 3.2) in order to achieve improved web properties and higher transverse strength.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten Aspekt ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer Blattbildungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension (2) hergestellten Faserstoffbahn (2.1), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, wobei die sich aus der Faserstoffsuspension (2) bildende Faserstoffbahn (2.1) mittels mindestens eines Siebs (3.1, 3.2) über eine Vielzahl von Siebführungs- und Entwässerungselementen (4) in Sieblaufrichtung (S) geführt wird beziehungsweise ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Faserstoffsuspension (2) Querströmungen (Q) relativ zur Sieblaufrichtung (S) des Siebs (3.1, 3.2) zwecks Erreichung besser Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten erzeugt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) quer zur Sieblaufrichtung (S) strukturiert und/oder gerichtet ist, um dadurch Querströmungen (Q) relativ zur Sieblaufrichtung (S) des Siebs (3.1, 3.2) zwecks Erreichung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten zu erzeugen.

WO 02/070818 A1

**Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer
Blattbildungseinrichtung hergestellten Faserstoffbahn**

5

Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten Aspekt ein Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer Blattbildungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, wobei die sich aus der Faserstoffsuspension bildende Faserstoffbahn mittels
10 mindestens eines Siebs über eine Vielzahl von Siebführungs- und Entwässerungselementen in Sieblaufrichtung geführt wird. Weiterhin betrifft die Erfindung gemäß diesem ersten Aspekt eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Der Begriff „Faserstoff“ wird im Rahmen dieser Beschreibung für Faserstoff aus
15 Zellstoff, Holzstoff, Altpapier, einer Mischung und künstlichen Fasern verwendet.

Gemäß einem zweiten, allgemeineren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension.

20

Die Eigenschaften (Qualität) einer aus einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn werden maßgeblich von Relativbewegungen zwischen der Faserstoffsuspension und dem mindestens einen Sieb der Blattbildungseinrichtung bestimmt. So verbessern sich die Formation und der Berstdruck mit zunehmender
25 Differenz zwischen Strahl- und Siebgeschwindigkeit ($|\Delta v| = |v_{\text{Strahl}} - v_{\text{Sieb}}|$) bis zu einem Optimum. Andere Eigenschaften, wie zum Beispiel die für Liner und Testliner wichtige Kenngröße SCT_{quer} (Short Span Compression Test), haben ihr Maximum etwa bei $|\Delta v| = 0$ m/min. Dies gilt unabhängig vom Formerkonzept. Weiterhin werden die Eigenschaften einer aus einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn
30 auch durch die Siebspannung bestimmt, wobei generell gilt: eine Verringerung der

Siebspannung führt zu einer Erhöhung der Turbulenz am Langsieb, in der Entwässerungszone und/oder in der Formierzone.

Bei Papiermaschinen für graphische Papiere werden teilweise Schüttelvorrichtungen eingesetzt, um durch die zusätzlich erzeugte Scherbeanspruchung die Formation zu verbessern.

Eine derartige Schüttelvorrichtung, in Fachkreisen auch Schüttelbock genannt, ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 197 04 730 A1 (PB10484 DE) des Anmelders bekannt. Die offenbarte Schüttelvorrichtung zum Hin- und Herbewegen eines Körpers entlang einer Achse desselben, insbesondere einer Walze einer Papiermaschine, weist einen ersten, mit dem Körper in Richtung der Körperachse verbundenen Exzenterantrieb mit einem ersten Motor und einer ersten Schüttelfrequenz und einen zweiten, mit dem Körper in Richtung der Körperachse verbundenen Exzenterantrieb mit einem zweiten Motor und einer zweiten Schüttelfrequenz auf, wobei die Exzenterlage der zwei Exzenterantriebe gegeneinander verstellbar ist, um den Hub der Hin- und Herbewegung des Körpers einzustellen. Die Schüttelvorrichtung weist weiterhin eine Regeleinrichtung auf, mittels der die Winkellage des zweiten Motors durch eine von der Winkellage des ersten Motors abhängige Folgeregelung einstellbar geregelt ist.

Nachteilhaft an den bekannten Schüttelvorrichtungen ist, dass sich die Formation mit der zweifachen Schüttelfrequenz periodisch ändert. Im Beispiel: Bei einer Schüttelfrequenz von $f = 300 \text{ 1/min}$ und einer Siebgeschwindigkeit von $v = 900 \text{ m/min}$ bewegt sich das Sieb zwischen maximaler und minimaler Querschleunigung um $0,75 \text{ m}$ weiter.

In der DE 297 14 908 U1 ist ein Formierschuh mit Durchbrüchen beschrieben, die in ihrer Erstreckung quer zur Maschinenlaufrichtung höchstens halb so groß sind wie die Siebbreite. Die beispielsweise schlitzartigen Durchbrüche sind mit mindestens einer

ihrer Hauptachsen zur Sieblaufrichtung geneigt. Die Durchbrüche können quer zur Sieblaufrichtung zueinander versetzt sein. Der Formierschuh kann mit einer gekrümmten Oberfläche versehen und besaugt sein.

- 5 Es ist also eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer Blattbildungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, darzustellen, wobei die Eigenschaften, die eine verstärkte Faserausrichtung quer zur Sieblaufrichtung des Siebs benötigen, verbessert werden,
10 ohne jedoch die Eigenschaften, die von einer stärkeren Relativbewegung zwischen der Faserstoffsuspension und dem mindestens einen Sieb der Blattbildungseinrichtung profitieren, wesentlich zu beeinträchtigen.

- Zu den erstgenannten Eigenschaften (Querfestigkeiten) zählen zum Beispiel SCT_{quer} , Reißlänge_{quer} und Biegesteifigkeit_{quer}, wohingegen zu den zweitgenannten
15 Eigenschaften zum Beispiel die Formation zählt.

Der Begriff „Eigenschaften“ wird im Rahmen dieser Beschreibung sowohl für die vollständige Faserstoffbahn als auch für mindestens einen lokalen Bereich daraus verwendet.

- 20 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Faserstoffsuspension Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs zwecks Erreichung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten erzeugt werden.

- Diese Querströmungen unterwerfen die Faserstoffsuspension zusätzlichen Scherbeanspruchungen, die vorhandene Faserflocken aufreißen und eine stärkere
25 Faserausrichtung quer zur Sieblaufrichtung des Siebs mit dem Ergebnis besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten bewirken.

- Vorzugsweise werden die Querströmungen mittels mindestens einem in quer zur
30 Sieblaufrichtung strukturierten und/oder gerichteten Siebführungs- oder Entwässer-

rungselement erzeugt, da durch dieses Element quer zur Sieblaufrichtung wirkende hydrodynamische Impulse in die Faserstoffsuspension eingeleitet werden, welche die genannte stärkere Faserausrichtung hervorrufen.

- 5 Die erfindungsgemäße Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein Siebführungs- oder Entwässerungselement quer zur Sieblaufrichtung strukturiert und/oder gerichtet ist, um dadurch Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs zwecks Erreichung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten zu erzeugen.

10

Die Strukturierungen in dem Siebführungs- oder Entwässerungselement sind bevorzugt als Vertiefungen und/oder als Erhebungen ausgebildet, wobei die Erhebungen als Noppen und/oder ballige und/oder kalottenförmige und/oder längliche Strukturierungen ausgebildet sind. Diese Ausbildungsarten stellen ein wirksames

15 Medium zur Erzeugung von Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs in der Faserstoffsuspension dar und sind überdies noch kostengünstig herstellbar und betreibbar.

- Das Siebführungs- oder Entwässerungselement kann in bevorzugter Ausführung als
- 20 eine Platte, insbesondere Trägerplatte, als eine Leiste, insbesondere Trägerleisten, als schräg stehende Kurzfoils in vorzugsweise gebogter Ausführung oder Kurzleisten in vorzugsweise gerader Ausführung oder als ein rotierendes Element wie eine gerillte oder spiralförmig gerillte Walze ausgebildet sein, da diese Ausführungsarten problemlos in eine Blattbildungseinrichtung eingebaut werden können. Weiterhin
- 25 können sich das rotierende Element und das Sieb mit gleicher oder ungleicher Geschwindigkeit (Gleichlauf, Vorlauf, Nachlauf) in gleicher Richtung oder in gegenläufiger Richtung drehen beziehungsweise bewegen. Natürlich kann sich das rotierende Element auch in einem Kriechgang drehen, eventuell sogar mit angebrachter Reinigungsvorrichtung.

30

Hinsichtlich der Anordnung des strukturierten und/oder gerichteten Siebführungs- oder Entwässerungselements ist es von Vorteil, wenn es in Sieblaufrichtung seitlich nicht versetzt oder seitlich versetzt gestaffelt oder seitlich versetzt alternierend angeordnet ist. Diese Anordnungsarten sind prinzipiell leicht realisierbar und können ohne
5 weiteres an verschiedene Anwendungsfälle angepasst werden.

Hinsichtlich der Erzeugung von Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs ist es auch vorteilhaft, wenn das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement im Wechsel oder in einem Muster mit einem nicht
10 strukturierten und/oder nicht gerichteten Siebführungs- oder Entwässerungselement angeordnet ist. Durch diese Anordnung können ohne größere Investitions- und Betriebskosten geringere und/oder kontrollierbarere Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs zur Erzeugung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten erzeugt werden.

15 Um die Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs in der Faserstoffsuspension merklich zu erhöhen, ist das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement nachgiebig und/oder fest abgestützt, wobei dessen Positionen im zweiten Fall relativ zum Sieb einstellbar ist, beispielsweise
20 durch Verschieben oder Verschwenken.

Um weiterhin eine Intensivierung der Querströmungen relativ zur Sieblaufrichtung des Siebs zu erreichen, ist das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement mit Vakuum beaufschlagt. Die Vakuumbeaufschlagung erfolgt
25 unter Kostenpunkten bevorzugter Weise mittels mindestens eines vorzugsweise geregelten/gesteuerten Vakuumkastens.

Das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement kann in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung als eine Breitstreckwalze, als ein
30 Breitstrecksauger mit Fischgrätmuster oder als eine gebogene Breitstreckleiste

ausgebildet sein, da auch diese Ausführungsarten problemlos und funktionsfähig in eine Blattbildungseinrichtung eingebaut werden können.

Das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement kann
5 in einer als Hybridformer ausgebildeten Blattbildungseinrichtung eingebaut sein, wobei wenigstens ein Element nur auf der Langsiebseite oder nur auf der Hybridformerseite oder auf beiden Seiten angebracht ist.

Jedoch kann es auch in einer als Spaltformer ausgebildeten Blattbildungseinrichtung
10 eingebaut sein, und dabei wenigstens ein Element nur auf einer Siebseite oder auf beiden Siebseiten angebracht sein.

Gemäß dem zweiten allgemeineren Aspekt liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zur Herstellung einer
15 Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, anzugeben, bei denen die Faserhaupttrichtung zur Erzielung bestimmter Eigenschaften des Endprodukts entsprechend beeinflussbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung
20 einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension, bei dem während der Entwässerung in der Formierzone in der Faserstoffsuspension zumindest zonale Druckgradienten erzeugt werden, um die Faserhaupttrichtung in der Faserstoffbahn entsprechend zu beeinflussen.

25 Aufgrund dieser Ausgestaltung ist es beispielsweise möglich, an der Stoßkante einen Staudruck zu erhalten. Dabei wird ein erhöhter Siebverschleiß in Kauf genommen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Faserstoffsuspension während der Entwässerung in der Formierzone mit Vakuum
30 beaufschlagt.

Vorteilhafterweise erfolgt die Druckgradientenerzeugung und/oder Vakuumbeaufschlagung in Maschinenquerrichtung betrachtet sektional. So kann insbesondere eine in Querrichtung sektionierte Vakuumkammer verwendet werden.

5

Die Druckgradientenerzeugung und/oder Vakuumbeaufschlagung erfolgt vorzugsweise gesteuert und/oder geregelt.

10 Zur Erzeugung der Druckgradienten können wieder eine oder mehrere Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente verwendet werden. Dabei können grundsätzlich insbesondere wieder die zuvor im Zusammenhang mit dem ersten Aspekt der Erfindung beschriebenen Elemente verwendet werden.

15 Die sich aus der Faserstoffsuspension bildende Faserstoffbahn kann auch wieder mittels wenigstens eines Siebes über die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente geführt werden.

20 Als Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente können insbesondere bezüglich der Bahnaufrichtung schräg angeordnete Foilleisten eingesetzt werden.

25 Zur Entwässerung, Formation und/oder Siebführung kann insbesondere auch wenigstens ein Entwässerungskasten mit wenigstens einem bezüglich der Bahnaufrichtung schräg geschlitzten Plattenbelag mit Foilwirkung verwendet werden. Die schräg verlaufenden Stege des Plattenbelages können also auf der Ablaufseite angeschrägt sein. Optional kann der Entwässerungskasten mit Vakuum beaufschlagt werden.

Gemäß einer praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein vorzugsweise geregelter und/oder gesteuerter Vakuum beaufschlagter Entwässerungskasten verwendet.

- 5 Vorteilhafterweise wird wenigstens ein Entwässerungskasten, z.B. der im Zusammenhang mit dem ersten Aspekt der Erfindung beschriebenen Art, in Kombination mit wenigstens einem Stufenfoil verwendet.

10 Von Vorteil ist auch, wenn wenigstens ein Entwässerungskasten, beispielsweise der im Zusammenhang mit dem ersten Aspekt der Erfindung beschriebenen Art, in Kombination mit so genannten Varioline-Leisten (insbesondere IBS-Varioline-System) verwendet wird. Ein entsprechender Varioline-Kasten kann beispielsweise aus zwei verschiedenen Leisten bestehen, nämlich aus einer Entwässerungsleiste, z.B. aus Keramik, und einer verstellbare Leisten, die beispielsweise aus Polyethylen bestehen
15 kann. Die beiden Leisten können in unterschiedlicher Höhe vorgesehen sein, wobei der Höhenunterschied von den Produktionsbedingungen abhängt. Die Leisten können sich über den Kasten abwechseln. Ein beispielsweise angelegtes geringes Vakuum zieht das bewegte Sieb nach unten in Richtung der Varioline-Leiste. Es wird eine wellenförmige Bewegung erzeugt. Diese Bewegung sowie der Druck des Wasserfilms
20 zwischen dem Sieb und der Varioline-Leiste erzeugt eine kontrollierte Aktivität in der Faserstoffsuspension. Die Entwässerungsrate kann sowohl durch den Vakuumpegel als auch durch die Höhendifferenz zwischen den Leisten kontrolliert werden. Eine weitere Möglichkeit zur Kontrolle der Entwässerung besteht in einer Variation des offenen Bereichs des Kastens durch eine Änderung der Breite der Leisten.

25

Von Vorteil ist auch, wenn wenigstens ein Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement eine gekrümmte Fläche besitzt, über die die Faserstoffsuspension mittels wenigstens eines Siebs geführt wird.

Der Krümmungsradius der Fläche kann beispielsweise größer als 2 m, insbesondere größer als 5 m und vorzugsweise größer als 10 m sein.

5 Der Umschlingungswinkel liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 10° bis etwa 30°.

Die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente sind in Querrichtung betrachtet vorzugsweise sektioniert und/oder sektional einstellbar.

10 Alle bei Papier und Karton erfassten Kennwerte wie beispielsweise die Struktureigenschaften Porosität, Faserorientierung, Formation sowie Festigkeitseigenschaften variieren über die Maschinenbreite. Ursache sind z.B. Ungleichmäßigkeiten in der Blattbildung und -trocknung, was insbesondere einen unterschiedlichen Schrumpf über die Bahnbreite mit sich bringen kann. Die Querprofile sind zum Teil so schlecht,
15 dass beispielsweise für Randrollen schlechtere Preise erlöst werden oder diese im Extremfall Ausschuss bilden.

Gemäß einem dritten Aspekt liegt der Erfindung demzufolge die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit
20 denen die Querprofile wichtigerer Produkteigenschaften, d.h. insbesondere Papier- und/oder Kartoneigenschaften, verbessert werden können. Dabei soll zur Verbesserung der Querprofile insbesondere eine sektionale Steuerung und/oder Regelung der Blattbildung mittels in Maschinenquerrichtung sektionierten Blattbildungselementen möglich sein, die es gestatten, wichtige Papier- und/oder
25 Kartoneigenschaften wie die Formation und insbesondere L/Q (Längs/Quer)-Verhältnisse wie des TSI (Tensile-Stiffness-Index), der Reißlänge, SCT usw. zu beeinflussen.

Diese Aufgabe wird durch eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen
30 Verfahrens gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Einstellparameter der in

Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente zur Beeinflussung eines jeweiligen Eigenschaftsquerprofils der Faserstoffbahn entsprechend verändert werden.

5

Durch eine entsprechende Variation der Einstellparameter über der Breite kann also Profilproblemen wirksam begegnet werden.

10 Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausgestaltung kann eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente auf der Basis von Offline-Messungen, insbesondere stationär erfolgen.

15 Dabei kann eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente insbesondere manuell, über eine Steuerung oder über wenigstens einen geschlossenen Regelkreis erfolgen.

20 Gemäß einer bevorzugten zweckmäßigen Ausgestaltung wird wenigstens ein geschlossener Regelkreis eingesetzt, der eine Inline-Erfassung der zu beeinflussenden Produkteigenschaft oder einer mit dieser korrelierenden Eigenschaft, einen Regelalgorithmus und das betreffende Stellglied, wie insbesondere das betreffende Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement, umfasst.

25 Bei der zu beeinflussenden Produkteigenschaft kann es sich beispielsweise um den TSI, die Faserorientierung, die Strömungsgeschwindigkeitsverteilung, die Formation, usw. handeln.

30 Wie bereits erwähnt, kann anstelle der zu beeinflussenden Produkteigenschaft insbesondere auch eine mit der Zieleigenschaft gut korrelierende Eigenschaft erfasst

und in die Regelung mit einbezogen werden. Hierzu seien die folgenden Beispiele genannt: Die meisten Festigkeiten wie Reißlänge, SCT und Berstdruck lassen sich nicht inline erfassen, da dies zerstörende Prüfungen mit sich bringen würde. Auf der Basis von z.B. der Faserorientierung kann aufgrund von Korrelationen die jeweilige
5 Zielfestigkeit berechnet und gegebenenfalls über eine Regelung korrigiert werden. Falls erforderlich, kann die Regelung dabei mehrere Inline-Messgrößen berücksichtigen, z.B. zusätzlich das otro-FbM-Profil.

In bestimmten Fällen ist es auch von Vorteil, wenn in den geschlossenen Regelkreis
10 wenigstens ein Regelalgorithmus für ein Mapping, insbesondere mit entsprechender Anpassung, mit einbezogen ist.

Als jeweiliges Stellglied kann, wie bereits erwähnt, insbesondere wieder jedes beliebige der zuvor genannten Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebfüh-
15 rungselemente eingesetzt werden.

Dabei kann beispielsweise der Anstellwinkel der Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente zur Bahnlaufrichtung einstellbar sein, und zwar insbesondere in der durch die Maschinenlauf- und Maschinenquerrichtung aufge-
20 spannten Ebene. Es ist also beispielsweise ein Eingriff über ein Einstellen des Auflaufwinkels möglich.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Entwässerungskastens mit mehreren in Querrichtung aufeinander folgenden Vakuumzonen und/oder -elementen,
25 über die insbesondere die L/Q-Verhältnisse beeinflussbar sind.

Es kann beispielsweise ein Entwässerungskasten mit einem bezüglich der Bahn-
laufrichtung schräg geschlitzten Belag oder Platte verwendet werden. Überdies ist
beispielsweise auch die Verwendung eines Entwässerungskastens mit schräg zur
30 Bahnlaufrichtung angeordneten Foilleisten denkbar.

Die Vakua in den einzelnen Vakuumzonen sind vorzugsweise getrennt einstellbar. Es ist also beispielsweise auch ein Eingriff durch Einstellen geeigneter Vakua in den einzelnen Zonen möglich. Typische Werte für das Vakuum liegen beispielsweise in
5 einem Bereich von 0 bis etwa 50 kPa, vorzugsweise in einem Bereich von 0 bis etwa 25 kPa. Jedoch sind auch Werte über 50 kPa möglich; sie bedingen im Regelfall kleinere Schlitzweiten und/oder Siebspannungen, werden bisher jedoch wegen zu hoher Vakuakosten und „Sheet Sealing“ nicht verwendet.

10 Gemäß einer abgewandelten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente bzw. der Entwässerungskasten mit zumindest einem Schlitz mit veränderbarer Schlitzweite versehen sein.

15 Zusätzlich zu einer veränderbaren Schlitzweite kann auch eine in Querrichtung sektionierte Vakuumbeaufschlagung vorgesehen sein.

In bestimmten Fällen ist es jedoch von Vorteil, wenn nur die Schlitzweite veränderbar ist, d.h. keine in Querrichtung sektionierte Vakuumbeaufschlagung erfolgt.

20

Es können insbesondere auch verdrehbare Foilleisten verwendet werden. Diese können beispielsweise entweder aus verbiegungsweichem Material bestehen oder über die Breite sektioniert sein. Ein Eingriff ist in diesem Fall durch Einstellen des wirksamen Foilwinkels möglich, wobei typische Werte in einem Bereich von 0° bis
25 etwa 4° liegen.

Alternativ oder zusätzlich können die in Querrichtung aufeinander folgenden Zonen sich teilweise überlappen. Damit wird unter anderem eine weiche Profilierung erzielt. Eine Streifenbildung wird vermieden.

30

Es sind auch hier wieder beliebige Kombinationen der zuvor genannten Schritte möglich.

Der Einbauort der querprofilierten und in Zonen aufgeteilten Elemente liegt insbesondere im Bereich zwischen dem Stoffauflauf und der Wasserlinie. Als Einsatzbereich kann grob der Stoffdichtebereich von 0,1 % bis 7 % in Betracht gezogen werden. Die an der Wasserlinie vorliegende Stoffdichte hängt vom Produkt, genauer vom verwendeten Faserrohstoff (Faserlänge) ab.

10 Bei Sackpapier aus langfaserigem Rohstoff wie wenig gemahlenem Langfaserzellstoff liegt die Stoffdichte in einem Bereich von etwa 0,1 % bis etwa 5 %, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,2 % bis etwa 3,5 %.

Bei auf Sekundärfaserstoff basierenden Produkten liegt die Stoffdichte in einem Bereich von etwa 0,3 % bis etwa 7 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 % bis etwa 5 %. Gleiche Werte weist auch Holzstoff, also holzartiger Primärfaserstoff mit einer jeweiligen Faserlänge zwischen Langfasern und Sekundärfaserstoff auf. Hierzu gehören beispielsweise auch GW (Ground Wood), PGW (Pressurized Ground Wood), TMP, CTMP und RMP (Refined Mechanical Pulp).

20 Der jeweilige Foilwinkel kann insbesondere in einem Bereich von 0° bis etwa 5° und vorzugsweise in einem Bereich von 0° bis etwa 3° liegen.

Der Entwässerungskasten kann grundsätzlich auch mit wenigstens einem gelochten Belag oder wenigstens einer gelochten Platte versehen sein.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können beispielsweise ein Siebtisch, ein Entwässerungskasten mit wenigstens einem geschlitzten oder gelochten Belag oder Platte und insbesondere mehrere Foilkästen verwendet werden, über die das Sieb geführt wird.

Die Faserstoffsuspension kann insbesondere mit Vakuum in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 50 kPa und vorzugsweise in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 25 kPa beaufschlagt werden.

5

Die betreffenden Elemente können also insbesondere in den folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- im Formierungsprozess der Fasern, d.h. in einem Bereich, in dem die Fasern noch beweglich sind, der Immobilitätspunkt also noch nicht erreicht ist. Dies gilt allgemein für den Bereich der mittleren Stoffdichte von 0,1 % bis etwa 7 %, vorzugsweise 0,5 % bis etwa 5 %;
- insbesondere bei AP (Altpapier)-haltigen Stoffsorten (z.B. Liner, Karton, graphische Papiere), mit einer mittleren Stoffdichte \bar{c} von: $0,3 \% \leq \bar{c} \leq 7 \%$ ($\approx 3 \text{ g/l} \leq \bar{c} \leq 70 \text{ g/l}$); und
- bei Sackkraftpapieren: $0,1 \% \leq \bar{c} \leq 4 \%$

10
15

Die Erfindung ist insbesondere bei einem Langsiebformer, einem Doppelsiebformer, insbesondere Gap-Former oder Hybrid-Former, oder einem graphischen Former anwendbar. Ein graphischer Former kann definitionsgemäß ein Former für graphische Papiere, Verpackungspapiere, Karton, Tissue oder Spezialpapiere sein.

20

Überdies ist die Erfindung im Vorteil auch bei einer Maschine mit mehreren Blattbildungseinrichtungen für mehrlagige Produkte, insbesondere zur Reduzierung der Curl-Neigung, anwendbar. Dabei kann die Steuerung bzw. Regelung z.B. nur auf eine Lage wirken. In bestimmten Fällen ist es jedoch von Vorteil, wenn die Steuerung bzw. Regelung auf zumindest zwei Lagen wirkt. Dabei kann die Steuerung bzw. Regelung beispielsweise auf alle Lagen wirken.

25

Die Erfindung kann vorteilhafterweise zur Beeinflussung wenigstens einer der folgenden Eigenschaften der Faserstoffbahn angewendet werden:

30

- Formation
- Reißlängenverhältnis R_L/R_Q

Das genannte Reißlängenverhältnis ist besonders wichtig bei Sackkraftpapieren und
5 Formatpapieren, wie holzfreien Kopierpapieren.

Die den allgemeineren zweiten Aspekt betreffende Aufgabe wird nach der Erfindung
überdies gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn,
insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension, mit
10 einer Formierzone und mit Mitteln, durch die während der Entwässerung in der
Formierzone in der Faserstoffsuspension zumindest zonale Druckgradienten erzeugt
werden, um die Faserhauptrichtung in der Faserstoffbahn entsprechend zu
beeinflussen.

15 Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den
Unteransprüchen angegeben.

Mit der Erfindung kann neben RL und der Formation insbesondere auch das TSI-
Verhalten (TSI = Tensile-Stiffness-Index) in der gewünschten Weise beeinflusst
20 werden.

Bei einem gemäß der Erfindung ausgelegten Schrägschlitzplattenbelag wurde eine
Reduktion des Längs/Querverhältnisses von z.B. 0,3 bis 0,5 erreicht.

25 Die Erfindung ist, wie bereits erwähnt, speziell auch für Doppelsiebe anwendbar.

Eine entsprechende Schrägschlitzplatte ist beispielsweise auch an einem Gapformer
(z.B. DuoBase) oder einem graphischen Former einsetzbar, beispielsweise auch mit
schrägen Gegenblades oder -leisten.

Bei niedrigen Umschlingungswinkeln insbesondere in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 30° tritt ein günstiger Effekt einer L/Q-Reduzierung auf. So wird durch die Umlenkverluste in den Schlitzten und bei gleichem statischem Druck (Luft- bzw. Siebspannungsdruck) die Strahlgeschwindigkeit auf dem Sieb reduziert. Bei einer

5 schrägen Anordnung von Leisten erfolgt die durch das Abbremsen bedingte Verringerung der Suspensionsgeschwindigkeit auf dem Sieb in Maschinenlaufrichtung und bei benachbarten Strahlen zeitlich etwas unterschiedlich, was zu einer Scherung über die Querrichtung (L/Q-Verringerung) führen kann.

10 Es sind beliebige Kombinationen gesteuert und/oder geregelter Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente untereinander und auch mit bekannten, nicht quer strukturierten Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselementen möglich. So sind beispielsweise die folgenden Ausführungsformen denkbar:

- 15 - gleichartige Elemente folgen in Maschinenlaufrichtung
- seitlich nicht versetzt
 - seitlich versetzt gestaffelt
 - seitlich versetzt alternierend
- querstrukturierte Elemente im Wechsel mit nicht querstrukturierten Elementen.

20

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

25

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung; in dieser zeigen:

- Figuren 1 bis 7: verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Vielzahl von Siebführungs- und Entwässerungselementen;
- 5 Figur 8: eine schematische Teildarstellung einer hier einen Langsiebformer umfassenden Formierzone, hier eines Langsieb-Formers, einer beispielhaften Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, die mit Mitteln für eine zumindest zonale Druckgradientenerzeugung versehen ist;
- 10 Figur 9: eine schematische Draufsicht einer der Druckgradientenerzeugung dienenden Schrägschlitzplatte;
- Figuren 10 bis 17: verschiedene Diagramme, die für einen Schrägstützplatten-sauger mit und ohne Vakuum erhaltene Versuchsergebnisse wiedergeben, die für bestimmte, sich unmittelbar aus den Fi-
- 15 guren ergebende Papierqualitätsparameter repräsentativ sind;
- Figur 18: eine schematische Draufsicht einer ersten Einbauvariante einer Anordnung von bezüglich der Maschinenlaufrichtung schräg angeordneten Foilleisten;
- Figur 19: eine schematische Draufsicht einer zweiten Einbauvariante einer Anordnung von bezüglich der Maschinenlaufrichtung schräg angeordneten Foilleisten;
- 20 Figur 20: eine schematische Draufsicht eines Teils einer Zahnleisten-anordnung mit einer stationären durchgehenden Zahnleiste und einer in Querrichtung sektionierten Zahnleiste;
- 25 Figur 21: eine schematische Draufsicht eines Teils einer Anordnung aus mehreren in Sieblaufrichtung hintereinander angeordneten schräg geschlitzten Belägen; und
- Figur 22: eine schematische Darstellung einer Papiermaschine mit in der Siebpartie vorgesehenen Mitteln zur Querprofilierung.

Die Figur 1 zeigt ausschnittsweise eine Draufsicht auf eine Vorrichtung 1 zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer nicht näher dargestellten, dem Fachmann jedoch bekannten Blattbildungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension 2 hergestellten Faserstoffbahn 2.1, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn. Die sich aus der Faserstoffsuspension 2 bildende Faserstoffbahn 2.1 ist dabei mittels mindestens eines Siebs 3.1 über eine Vielzahl von Siebführungs- und Entwässerungselementen 4 in Sieblaufrichtung S (Pfeil) geführt, wobei in der Figur 1 nur ein Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 dargestellt ist.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass das Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 quer zur Sieblaufrichtung S (Pfeil) des Siebs 3.1 strukturiert und/oder gerichtet sind, um dadurch Querströmungen Q (Pfeil) relativ zur Sieblaufrichtung S des Siebs 3.1 zwecks Erreichung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten zu erzeugen.

15

Die Strukturierungen 5 in dem Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 sind in der Figur 1 als Vertiefungen 7.1 ausgeführt, wobei das Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 als Platte 6, insbesondere Trägerplatte, ausgebildet ist.

Die Figur 2a zeigt in Draufsicht zwei erfindungsgemäße und parallel zueinander angeordnete und als Leisten 4.1, insbesondere Trägerleisten, ausgeführte Siebführungs- oder Entwässerungselemente 4 mit als Erhebungen 7.2 ausgebildeten Strukturierungen 5. Die Erhebungen 7.2 können als Noppen und/oder ballige und/oder kalottenförmige und/oder längliche Strukturierungen ausgebildet sein.

In Figur 2b ist in Sieblaufrichtung S (räumlicher Pfeil) ein als Leiste 4.1 ausgeführtes Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 mit als Noppen 8 ausgebildeten Strukturierungen 5 dargestellt.

In beiden Figuren 2a und 2b ist das mindestens eine Sieb nicht dargestellt.

Die Figuren 3a bis 3d zeigen weiterhin in jeweiliger Draufsicht erfindungsgemäße Siebführungs- oder Entwässerungselemente 4, die allesamt als schräg stehende Kurzfoils 4.2 in gebogter Ausführung oder Kurzleisten 4.3 in gerader Ausführung ausgeführt sind und wobei das mindestens eine Sieb nicht dargestellt ist.

- 5 Die Kurzfoils 4.2 und Kurzleisten 4.3 sind, wie in den Figuren 3a und 3b dargestellt, in mehreren quer zur Sieblaufrichtung S (Pfeil) verlaufenden Reihen schräg und parallel zueinander angeordnet.

- In Figur 3c sind die Kurzleisten 4.3 in der Struktur von quer zur Sieblaufrichtung S (Pfeil) verlaufenden Fischgräten (2 Reihen) mitsamt Überlappung Ü, Versatz V und
10 Teilung T unter Winkeln α_1 und α_2 in Sieblaufrichtung S (Pfeil) angeordnet, wohingegen in Figur 3d die Kurzleisten 4.3 unter einem Winkel α zueinander samt Überlappung Ü in Sieblaufrichtung S (Pfeil) angeordnet sind.

- Die in den Figuren 1 bis 3d dargestellten strukturierten und/oder gerichteten
15 Siebführungs- oder Entwässerungselemente 4 können in einer als Hybridformer ausgebildeten Blattbildungseinrichtung eingebaut sein, wobei sie nur auf der Langsiebseite oder nur auf der Hybridformerseite oder auf beiden Seiten angebracht sind. Ein derartiger Hybridformer ist beispielsweise aus deutschen Offenlegungsschrift DE 197 06 940 A1 (PB10504 DE) des Anmelders bekannt; die Offenbarung dieser
20 Offenlegungsschrift wird hiermit zum Inhalt dieser Beschreibung gemacht und der Hybridformer wird damit nicht mehr näher erläutert.

- Selbstverständlich können die dargestellten Siebführungs- oder Entwässerungselemente 4 auch in einer als Spaltformer ausgebildeten Blattbildungseinrichtung eingebaut sein, und dabei nur auf einer Siebseite oder auf beiden Siebseiten
25 angebracht sein.

- Die Figur 4a bis 4c zeigen in Sieblaufrichtung S (räumlicher Pfeil) jeweils zwei Siebe 3.1, 3.2 eines nicht näher dargestellten Spaltformers, wobei zwischen den beiden Sieben 3.1, 3.2 die Faserstoffsuspension 2 geführt ist. Ein derartiger Spaltformer
30 (Doppelsiebformer) ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 40

05 420 A1 (PB04713 DE) des Anmelders bekannt; die Offenbarung dieser Offenlegungsschrift wird hiermit zum Inhalt dieser Beschreibung gemacht und der Spaltformer wird damit nicht mehr näher erläutert.

In Figur 4a ist das Sieb 3.1 über ein rotierendes Element 9 in Form einer ausschnittsweise dargestellten Walze 10 geführt, wobei die Oberfläche der Walze 10 gerillt oder spiralförmig gerillt ausgeführt ist. Das Sieb 3.2 hingegen ist mittels einer Platte 6 oder einer Leiste 4.1 geführt, welche als Noppen 8 ausgebildete Strukturierungen 5 aufweist. Das rotierende Element 9 und das Sieb 3.1 können sich mit gleicher oder ungleicher Geschwindigkeit (Gleichlauf, Vorlauf, Nachlauf) in gleicher Richtung oder in gegenläufiger Richtung drehen beziehungsweise bewegen. Natürlich kann sich das rotierende Element 9 auch in einem Kriechgang drehen, eventuell sogar mit angebrachter, jedoch nicht dargestellter Reinigungsvorrichtung.

In den Figuren 4b und 4c sind beide Siebe 3.1, 3.2 über je eine Platte 6 oder eine Leiste 4.1 geführt, welche als Noppen 8 ausgebildete Strukturierungen 5 aufweisen. In beiden Figuren ist klar erkennbar, dass die Noppen in Sieblaufrichtung seitlich nicht versetzt (Figur 4b) oder seitlich versetzt gestaffelt (Figur 4c) oder seitlich versetzt alternierend (Figur 4c) angeordnet sind.

Es versteht sich, dass die als Noppen 8 ausgebildeten Erhebungen (7.2) auch als Vertiefungen und/oder ballige und/oder kalottenförmige und/oder längliche Strukturierungen ausgebildet sein können. Sowohl die Noppen 8 als auch der noch möglichen anderen Erhebungen und Vertiefungen stellen das erfindungsgemäße Siebführungs- oder Entwässerungselement 4 dar.

Die Figur 5 zeigt in Draufsicht ein erfindungsgemäßes Siebführungs- oder Entwässerungselement 4, welches als unter einem Winkel α schräg gekreuzte und in einer Reihe angebrachten Kurzleisten 4.3 ausgeführt ist und wobei das mindestens eine Sieb nicht dargestellt ist.

Weiterhin kann das erfindungsgemäße Siebführungs- oder Entwässerungselement im Wechsel oder in einem Muster mit einem nicht strukturierten und/oder nicht gerichteten Siebführungs- oder Entwässerungselement angeordnet sein. Auch kann das erfindungsgemäße Siebführungs- oder Entwässerungselement nachgiebig und/oder fest abgestützt sein, wobei dessen Positionen im zweiten Fall relativ zum Sieb einstellbar sein kann, beispielsweise durch Verschieben oder Verschwenken. Überdies kann das erfindungsgemäße Siebführungs- oder Entwässerungselement mit Vakuum beaufschlagt sein, wobei die Vakuumbeaufschlagung unter Kostenpunkten bevorzugterweise mittels mindestens eines vorzugsweise geregelten/gesteuerten Vakuumkastens erfolgen kann.

Da die verschiedenen Elemente diese weiteren Ausführungsvarianten bereits aus dem Stand der Technik bekannt oder ohne weiteres herleitbar sind, wird auf deren explizite Darstellung verzichtet.

Die Figuren 6 und 7 zeigen zwei weitere strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselemente 4 gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. In Figur 6 ist in Draufsicht ein ein Sieb 3.1 führender Breitstrecksauger 11 mit Fischgrätmuster dargestellt, wohingegen in Figur 7 in perspektivischer Darstellung eine ein Sieb 3.1 führende und gebogene Breitstreckleiste 12 in vereinfachter Darstellung dargestellt ist. Eine Breitstreckwalze wurde in den Figuren nicht dargestellt, da sie zum bekannten Stand der Technik zählt und in anderer Aufgabenstellung bereits vielfach ihren Einsatz findet.

Allen strukturierten und/oder gerichteten Siebführungs- oder Entwässerungselementen ist gemeinsam, dass sie jeweils in Einzahl und/oder Mehrzahl und/oder in Kombination verschiedener Typen miteinander verwendet werden können.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch diesen ersten Aspekt der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer

Blattbildungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension hergestellten Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, geschaffen wird, wobei die Eigenschaften, die eine verstärkte Faserausrichtung quer zur Sieblaufrichtung des Siebs benötigen, verbessert werden, ohne jedoch die Eigenschaften, die von einer stärkeren Relativbewegung zwischen der Faserstoffsuspension und dem mindestens einen Sieb der Blattbildungseinrichtung profitieren, wesentlich zu beeinträchtigen.

Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung werden allgemein ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension angegeben, bei denen während der Entwässerung in der Formierzone in der Faserstoffsuspension zumindest zonale Druckgradienten erzeugt werden, um die Faserhaupttrichtung in der Faserstoffbahn entsprechend zu beeinflussen.

Figur 8 zeigt in schematischer Teildarstellung eine Formierzone 14, hier einen Langsieb-Former, einer beispielhaften Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, die mit Mitteln für eine zumindest zonale Druckgradientenerzeugung versehen ist.

Dabei ist ein Sieb 16 zu erkennen, das über einen Siebtisch 18, einen Entwässerungskasten 20 mit zwei bezüglich der Maschinen- oder Bahnlaufrichtung schräg geschlitzten Plattenbelägen oder Platten 22, 24 und mehrere Foilkästen 26 geführt ist. Wie anhand der Figur 8 zu erkennen ist, ist der Entwässerungskasten 20 mit einem Ablauf 28 versehen. Der Entwässerungskasten 20 kann besaugt sein, wobei die Faserstoffsuspension beispielsweise mit Vakuum in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 50 kPa und vorzugsweise in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 25 kPa beaufschlagbar ist.

Figur 9 zeigt in schematischer Draufsicht eine beispielhafte Ausführungsform einer der Druckgradientenerzeugung dienenden Schrägschlitzplatte 30, deren Schlitze 32 im vorliegenden Fall gegenüber der Maschinenlaufrichtung L um 45° geneigt sind.

- 5 Optional kann die dem Sieb zugewandte Oberfläche der Schrägschlitzplatte 30 gekrümmt sein. Dabei kann der Krümmungsradius der Fläche beispielsweise größer als 2 m, insbesondere größer als 5 m und vorzugsweise größer als 10 m sein.

- 10 Die Figuren 10 bis 17 zeigen verschiedene Diagramme, die für einen Schrägschlitzplattensauger mit und ohne Vakuum erhaltene Versuchsergebnisse wiedergeben, die für bestimmte, sich unmittelbar aus den Figuren 10 bis 17 ergebende Papierqualitätsparameter repräsentativ sind.

- 15 Figur 18 zeigt in schematischer Draufsicht eine erste Einbauvariante einer beispielhaften Anordnung (SSPS) von bezüglich der Maschinenlaufrichtung schräg angeordneten Foilleisten bzw. Schrägschlitzen. Wie anhand der Figur 18 zu erkennen ist, sind zwei Gruppen von Foilleisten 34 bzw. 36 vorgesehen. Im vorliegenden Fall sind die Foilleisten 34 der einen Gruppe anders ausgerichtet als die Foilleisten 36 der anderen Gruppe. Die Foilleisten 34 bzw. 36 weisen dabei eine Ablaufschräge im
20 Bereich von 0° bis 5° auf.

- Figur 19 zeigt in schematischer Draufsicht eine zweite Einbauvariante einer beispielhaften Anordnung von bezüglich der Maschinenlaufrichtung schräg angeordneten Foilleisten bzw. Schrägschlitzen 36. Auch im vorliegenden Fall sind wieder zwei
25 Gruppen von Foilleisten 36 vorgesehen. In diesem Fall sind die Foilleisten 36 dieser beiden Gruppen jedoch gleich ausgerichtet.

- Figur 20 zeigt in schematischer Teildraufsicht eine Zahnleistenanordnung 38 mit einer stationären durchgehenden Zahnleiste und einer in Querrichtung sektionierten
30 Zahnleiste 42.

Wie anhand der Figur 20 zu erkennen ist, erstreckt sich die Zahnleistenanordnung 38 quer zur Sieblaufrichtung L.

- 5 Durch die verschiedenen einstellbaren, sektionalen Zahnleistensegmente 44 der sektionierten Zahnleiste 42 werden verschiedene Sektionen i definiert. Den Zahnleistensegmenten 44 ist jeweils ein Aktuator 46 zugeordnet, über den das betreffende Zahnleistensegment 44 in der gewünschten Weise einstellbar ist. Dabei wirken die stationäre durchgehende Zahnleiste 40 und die verschiedenen Zahnleistensegmente
- 10 44 in der dargestellten Weise zusammen, wobei im vorliegenden Fall die Zahnleistensegmente 44 in Sieblaufrichtung L verstellbar sind.

Figur 21 zeigt in schematischer Draufsicht einen Teil einer Anordnung aus mehreren in Sieblaufrichtung L hintereinander angeordneten schräg geschlitzten Belägen 48, 50

15 und 52.

Wie anhand der Figur 21 zu erkennen ist, erstrecken sich die Beläge 48, 50 und 52 jeweils quer zur Sieblaufrichtung L. Deren Schlitz 54 sind jeweils bezüglich der Sieblaufrichtung L schräg gestellt.

- 20 Wie anhand der Figur 21 zu erkennen ist, können die Schlitz 54 eines jeweiligen Belags 48, 50 und 52 zumindest abschnittsweise zueinander parallel und/oder auch unterschiedlich gerichtet sein. Überdies können die Schlitz 54 zumindest abschnittsweise eine gleiche Länge und/oder auch eine unterschiedliche Länge
- 25 besitzen. Ausrichtung und Länge der Schlitz 54 eines Belags können sich von denen der Schlitz 54 eines anderen Belags unterscheiden, was jedoch nicht zwingend ist. Im übrigen können sie insbesondere auch wieder so vorgesehen sein, wie dies zuvor im einzelnen beschrieben wurde.

Die Schlitzbreite b kann beispielsweise in einem Bereich von etwa 10 mm bis etwa 100 mm liegen, d.h. eine Schlitzbreite in Laufrichtung im Bereich von 14 mm bis 140 mm, vorzugsweise von 25 mm bis 100 mm, aufweisen.

- 5 Wie anhand der Figur 21 zu erkennen ist, kann beispielsweise an den Stellen 56 jeweils eine beispielsweise zu den schräg verlaufenden Schlitzen 54 parallele Zonentrennung vorgesehen sein.

- Figur 22 zeigt in schematischer Darstellung eine rein beispielhafte Ausführungsform
10 einer Papiermaschine mit in der Siebpartie 58 vorgesehenen Mitteln zur Querprofilierung.

- Im vorliegenden Fall wird die von einem Stoffauflauf 60 gelieferte Faserstoffsuspension 62 auf ein Sieb 64 gegeben, das in der Siebpartie 58 über einen Siebtisch 66,
15 einen Saugkasten 68 mit den betreffenden Elementen zur Querprofilregelung, z.B. wenigstens einen Foilkasten 70, wenigstens einen Flachsauger 72 und eine Siebsaugwalze 74 geführt.

- Im Anschluss an diese Siebpartie läuft die Faserstoffbahn bzw. Papierbahn durch eine
20 Pressenpartie 76, eine Trockenpartie 78 und eine Glättvorrichtung 80, um im Anschluss daran einem Roller 82 zugeführt zu werden. Im Bereich der Siebsaugwalze 74, der Pressenpartei 76, der Trockenpartie 78, der Glättvorrichtung 80 und beispielsweise auch des Rollers 82 sind Abtastsensoren 84 vorgesehen, die mit einem Regler 86 verbunden sind. Über den Regler 86 ist eine Ventilanordnung 88
25 ansteuerbar, über die verschiedene Sektionen des Saugkastens 60 über einen Vakuumerzeuger 90 mit Vakuum beaufschlagbar sind.

Es ist somit insbesondere eine Querprofilregelung möglich, wie dies bereits zuvor näher beschrieben wurde.

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung
	2	Faserstoffsuspension
5	2.1	Faserstoffbahn
	3.1, 3.2	Sieb
	4	Siebführungs- oder Entwässerungselement
	4.1	Leiste
	4.2	Kurzfoil
10	4.3	Kurzleiste
	5	Strukturierung
	6	Platte
	7.1	Vertiefung
	7.2	Erhebung
15	8	Noppe
	9	Rotierendes Element
	10	Walze
	11	Breitstrecksauger
	12	Breitstreckleiste
20	14	Formierzone, Langsieb-Former
	16	Sieb
	18	Siebtisch
	20	Entwässerungskasten
	22	schräg geschlitzter Plattenbelag
25	24	schräg geschlitzter Plattenbelag
	26	Foilkasten
	28	Ablauf
	30	Schrägschlitzplatte
	32	Schlitz
30	34	Foilleiste (Schrägleiste)

	36	Foilleiste (Schrägleiste)
	38	Zahnleistenordnung
	40	Stationäre durchgehende Zahnleiste
	42	sektionierte Zahnleiste
5	44	Zahnleistensegment
	46	Aktuator
	48	Schräg geschlitzter Belag
	50	schräg geschlitzter Belag
	52	Schräg geschlitzter Belag
10	54	Schlitz
	56	Zonentrennung
	58	Siebpartie
	60	Stoffauflauf
	62	Faserstoffsuspension
15	64	Sieb
	66	Siebtisch
	68	Saugkasten
	70	Foilkasten
	72	Flachsauger
20	74	Siebsaugwalze
	76	Pressenpartie
	78	Trockenpartie
	80	Glättvorrichtung
	82	Roller
25	84	Abtastsensor
	86	Regler
	88	Ventilanordnung
	90	Vakuumerzeuger
30	b	Schlitzbreite

	L	Maschinenlaufrichtung
	Q	Querströmung (Pfeil)
	S	Sieblaufrichtung (Pfeil)
	T	Teilung
5	Ü	Überlappung
	V	Versatz
	$\alpha, \alpha_1, \alpha_2$	Winkel

**Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer
Blattbildungseinrichtung hergestellten Faserstoffbahn**

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer Blattbildungs-
einrichtung aus einer Faserstoffsuspension (2) hergestellten Faserstoffbahn
(2.1), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, wobei die sich aus
10 der Faserstoffsuspension (2) bildende Faserstoffbahn (2.1) mittels mindestens
eines Siebs (3.1, 3.2) über eine Vielzahl von Siebführungs- und
Entwässerungselementen (4) in Sieblaufrichtung (S) geführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Faserstoffsuspension (2) Querströmungen (Q) relativ zur
15 Sieblaufrichtung (S) des Siebs (3.1, 3.2) zwecks Erreichung besserer Bahn-
eigenschaften und höherer Querfestigkeiten erzeugt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Querströmungen (Q) mittels mindestens eines in quer zur Sieblauf-
richtung (S) strukturierten und/oder gerichteten Siebführungs- oder Entwäs-
serungselements (4) erzeugt werden.
3. Vorrichtung (1) zur Verbesserung der Eigenschaften einer in einer Blattbil-
25 dungseinrichtung aus einer Faserstoffsuspension (2) hergestellten Faser-
stoffbahn (2.1), insbesondere einer Papier-, Karton- oder Tissuebahn, wobei die
sich aus der Faserstoffsuspension (2) bildende Faserstoffbahn (2.1) mittels
mindestens eines Siebs (3.1, 3.2) über eine Vielzahl von Siebführungs- und
Entwässerungselementen (4) in Sieblaufrichtung (S) geführt ist,
30 **dadurch gekennzeichnet,**

5 dass mindestens ein Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) quer zur Sieblaufrichtung (S) strukturiert und/oder gerichtet ist, um dadurch Querströmungen (Q) relativ zur Sieblaufrichtung (S) des Siebs (3.1, 3.2) zwecks Erreichung besserer Bahneigenschaften und höherer Querfestigkeiten zu erzeugen.

4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturierungen (5) in dem Siebführungs- oder Entwässerungselement
10 (4) als Vertiefungen (7.1) ausgebildet sind.

5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strukturierungen (5) in dem Siebführungs- oder Entwässerungselement
15 (4) als Erhebungen (7.2) ausgebildet sind.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erhebungen (6.2) in dem Siebführungs- oder Entwässerungselement
20 (4) als Noppen (8) und/oder ballige und/oder kalottenförmige und/oder längliche Strukturierungen ausgebildet sind.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass das Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) als eine Platte (6), insbesondere Trägerplatten, und/oder als eine Leiste (4.1), insbesondere Trägerleisten, ausgebildet ist.

8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3,
30 dadurch gekennzeichnet,

dass das Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) als schräg stehendes Kurzfoil (4.2) in vorzugsweise gebogter Ausführung oder Kurzleiste (4.3) in vorzugsweise gerader Ausführung ausgebildet ist.

5 9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) als ein rotierendes Element (9) wie eine gerillte oder spiralförmig gerillte Walze (10) ausgebildet ist.

10 10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass das rotierende Element (9) und das Sieb (3.1, 3.2) mit gleicher oder ungleicher Geschwindigkeit (Gleichlauf, Vorlauf, Nachlauf) in gleicher Richtung oder in gegenläufiger Richtung drehbar beziehungsweise bewegbar sind.

15

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass das rotierende Element (9) in einem Kriechgang drehbar ist und vorzugsweise eine Reinigungsvorrichtung aufweist.

20

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) in Sieblaufrichtung (S) seitlich nicht versetzt oder seitlich versetzt gestaffelt oder seitlich versetzt alternierend angeordnet ist.

25

13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) im Wechsel oder in einem vorzugsweise anderen Muster mit

30

einem nicht strukturierten und/oder nicht gerichteten Siebführungs- oder Entwässerungselement angeordnet ist.

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 13,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) nachgiebig abgestützt ist.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 13,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) fest abgestützt ist, wobei dessen Positionen relativ zum Sieb (3.1, 3.2) einstellbar ist, beispielsweise durch Verschieben oder Verschwenken.
- 15 16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) mit Vakuum beaufschlagt ist, um dadurch eine Intensivierung der Querströmungen (Q) relativ zur Sieblaufrichtung (S) des Siebs (3.1, 3.2) zu
20 erreichen.
17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vakuumbeaufschlagung mittels mindestens eines vorzugsweise
25 geregelten/gesteuerten Vakuumkastens erfolgt.
18. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,

dass das strukturierte und/oder gerichtete Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) als eine Breitstreckwalze, als ein Breitstrecksauger (11) mit Fischgrätmuster oder als eine gebogene Breitstreckleiste (12) ausgebildet ist.

- 5 19. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blattbildungseinrichtung als Hybridformer ausgebildet ist und
dass wenigstens ein strukturiertes und/oder gerichtetes Siebführungs- oder
10 Entwässerungselement (4) nur auf der Langsiebseite oder nur auf der Hybridformerseite oder auf beiden Seiten angebracht ist.
20. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blattbildungseinrichtung als Spaltformer ausgebildet ist und
15 dass wenigstens ein strukturiertes und/oder gerichtetes Siebführungs- oder Entwässerungselement (4) nur auf einer Siebseite oder auf beiden Siebseiten angebracht ist.
- 20 21. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem während der Entwässerung in der Formierzone in der Faserstoffsuspension zumindest zonale Druckgradienten erzeugt werden, um die Faserhaupttrichtung in der Faserstoffbahn entsprechend zu beeinflussen.
- 25 22. Verfahren nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffsuspension während der Entwässerung in der Formierzone mit Vakuum beaufschlagt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine in Maschinenquerrichtung betrachtete sektionale Druckgradientenerzeugung und/oder Vakuumbeaufschlagung erfolgt.
- 5
24. Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine in Querrichtung sektionierte Vakuumkammer verwendet wird.
- 10
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine gesteuerte und/oder geregelte Druckgradientenerzeugung und/oder Vakuumbeaufschlagung erfolgt.
- 15
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erzeugung der Druckgradienten ein oder mehrere Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente verwendet werden.
- 20
27. Verfahren nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass die sich aus der Faserstoffsuspension bildende Faserstoffbahn mittels wenigstens eines Siebes über die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente geführt wird.
- 25
28. Verfahren nach Anspruch 27 oder 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente bezüglich der Bahnlaufrichtung schräg angeordnete Foilleisten verwendet werden.
- 30

29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Entwässerung, Formation und/oder Siebführung wenigstens ein
5 Entwässerungskasten mit wenigstens einem bezüglich der Bahnaufrichtung
schräg geschlitzten Plattenbelag mit Foilwirkung verwendet wird.
30. Verfahren nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die schräg verlaufenden Stege der Plattenbeläge auf der Ablaufseite
angeschrägt sind.
31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Entwässerungskasten mit Vakuum beaufschlagt wird.
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein vorzugsweise geregelter und/oder gesteuerter Vakuum beaufschlagter
20 Entwässerungskasten verwendet wird.
33. Verfahren nach Anspruch 31 oder 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Entwässerungskasten in Kombination mit wenigstens
25 einem Stufenfoil verwendet wird.
34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Entwässerungskasten in Kombination mit so genannten
30 Varioline-Leisten (insbesondere IBS-Varioline-System) verwendet wird.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement eine gekrümmte Fläche besitzt, über die die Faserstoffsuspension
5 mittels wenigstens eines Siebs geführt wird.
36. Verfahren nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass der Krümmungsradius der Fläche größer als 2 m, insbesondere größer als 5 m und vorzugsweise größer als 10 m ist.
37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Umschlingungswinkel in einem Bereich von etwa 10° bis etwa 30° liegt.
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente in
20 Querrichtung betrachtet sektional einstellbar sind.
39. Verfahren nach Anspruch 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder
25 sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente zur Beeinflussung eines jeweiligen Eigenschaftsquerprofils der Faserstoffbahn entsprechend verändert werden.
40. Verfahren nach Anspruch 39,
30 **dadurch gekennzeichnet,**

dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente auf der Basis von Offline-Messungen insbesondere stationär erfolgt.

5

41. Verfahren nach Anspruch 40,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente manuell oder über eine Steuerung erfolgt.

42. Verfahren nach Anspruch 40,
dadurch gekennzeichnet,

15 dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente über wenigstens einen geschlossenen Regelkreis erfolgt.

- 20 43. Verfahren nach Anspruch 42,
dadurch gekennzeichnet,

25 dass wenigstens ein geschlossener Regelkreis eingesetzt wird, der eine Inline-Erfassung der zu beeinflussenden Produkteigenschaft oder einer mit dieser korrelierenden Eigenschaft, einen Regelalgorithmus und das betreffende Stellglied, wie insbesondere das betreffende Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement, umfasst.

44. Verfahren nach Ansprüchen 43,
dadurch gekennzeichnet,

dass in den geschlossenen Regelkreis wenigstens ein Regelalgorithmus für ein Mapping einbezogen ist.

- 5 45. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anstellwinkel der Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente zur Bahnaufrichtung einstellbar ist.
- 10 46. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit mehreren in Querrichtung aufeinander folgenden Vakuumzonen und/oder Elementen verwendet wird, über die insbesondere die L/Q-Verhältnisse beeinflussbar sind.
- 15 47. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit einem bezüglich der Bahnaufrichtung schräg geschlitzten Belag oder Platte verwendet wird.
- 20 48. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit schräg zur Bahnaufrichtung angeordneten Foilleisten verwendet wird.
- 25 49. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vakua in den einzelnen Vakuumzonen getrennt einstellbar sind.
- 30 50. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente bzw. der Entwässerungskasten mit zumindest einem Schlitz mit veränderbarer Schlitzweite versehen sind.

- 5 51. Verfahren nach Anspruch 50,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine in Querrichtung sektionierte Vakuumbeaufschlagung vorgesehen ist.
- 10 52. Verfahren nach Anspruch 50,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur die Schlitzweite veränderbar ist, d.h. keine in Querrichtung sektionierte Vakuumbeaufschlagung erfolgt.
- 15 53. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Querrichtung aufeinander folgenden Zonen sich teilweise überlappen.
- 20 54. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige Foilwinkel in einem Bereich von 0° bis etwa 5° und vorzugsweise in einem Bereich von 0° bis etwa 3° liegt.
- 25 55. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit einem gelochten Belag oder Platte verwendet wird.
- 30 56. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass ein Siebtisch, ein Entwässerungskasten mit wenigstens einem geschlitzten oder gelöchten Belag oder Platte und mehrere Foilkästen verwendet werden.

57. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Faserstoffsuspension mit Vakuum in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 50 kPa und vorzugsweise in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 25 kPa beaufschlagt wird.
- 10 58. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei einem Langsiebformer, einem Doppelsiebformer, insbesondere Gap-Former oder Hybrid-Former, oder einem graphischem Former.
59. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei
15 einer Maschine mit mehreren Blattbildungseinrichtungen für mehrlagige Produkte.
60. Anwendung nach Anspruch 59, bei der die Steuerung bzw. Regelung nur auf eine Lage wirkt.
20
61. Anwendung nach Anspruch 59, bei der die Steuerung bzw. Regelung auf zumindest zwei Lagen wirkt.
62. Anwendung nach Anspruch 61, bei der die Steuerung bzw. Regelung auf alle
25 Lagen wirkt.
63. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei einer mittleren Stoffdichte in einem Bereich von etwa 0,1 % bis etwa 7 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 % bis etwa 5 %.

64. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei AP-haltigen Stoffsorten wie insbesondere Liner, Karton und/oder graphischen Papieren, insbesondere bei einer mittleren Stoffdicke in einem Bereich von etwa 0,3 % bis etwa 7 %.
- 5
65. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei Sackkraftpapieren, insbesondere bei einer mittleren Stoffdicke in einem Bereich von etwa 0,1 % bis etwa 4 %.
- 10
66. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beeinflussung wenigstens einer der folgenden Eigenschaften der Faserstoffbahn:
- Formation
 - Reißlängenverhältnis R_L/R_Q
- 15
67. Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Papier-, Karton- oder Tissuebahn, aus einer Faserstoffsuspension, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 20, mit einer Formierzone und mit Mitteln, durch die während der Entwässerung in der Formierzone in der
- 20
- Faserstoffsuspension zumindest zonale Druckgradienten erzeugt werden, um die Faserhaupttrichtung in der Faserstoffbahn entsprechend zu beeinflussen.
68. Vorrichtung nach Anspruch 67,
- dadurch gekennzeichnet,**
- 25
- dass die Faserstoffsuspension während der Entwässerung in der Formierzone mit Vakuum beaufschlagbar ist.
69. Vorrichtung nach Anspruch 68,
- dadurch gekennzeichnet,**

dass die Mittel zur Druckgradientenerzeugung und/oder die Vakuumbeaufschlagungsmittel in Maschinenquerrichtung betrachtet sektioniert sind.

70. Vorrichtung nach Anspruch 69,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine in Querrichtung sektionierte Vakuumkammer vorgesehen ist.
71. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Druckgradientenerzeugung und/oder Vakuumbeaufschlagung gesteuert und/oder geregelt ist.
72. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass zur Erzeugung der Druckgradienten ein oder mehrere Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente vorgesehen sind.
73. Vorrichtung nach Anspruch 72,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die sich aus der Faserstoffsuspension bildende Faserstoffbahn mittels wenigstens eines Siebes über die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente geführt ist.
74. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass als Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente bezüglich der Bahnlaufrichtung schräg angeordnete Foilleisten vorgesehen sind.
75. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet,**

dass zur Entwässerung, Formation und/oder Siebführung wenigstens ein Entwässerungskasten mit wenigstens einem bezüglich der Bahnlaufrichtung schräg geschlitzten Plattenbelag mit Foilwirkung vorgesehen ist.

5 76. Vorrichtung nach Anspruch 75,

dadurch gekennzeichnet,

dass die schräg verlaufenden Stege der Plattenbeläge auf der Ablaufseite angeschrägt sind.

10 77. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Entwässerungskasten mit Vakuum beaufschlagbar ist.

78. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

dass ein vorzugsweise geregelter und/oder gesteuerter Vakuum beaufschlagter Entwässerungskasten vorgesehen ist.

79. Vorrichtung nach Anspruch 77 oder 78,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

dass wenigstens ein Entwässerungskasten in Kombination mit wenigstens einem Stufenfoil vorgesehen ist.

80. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

dass wenigstens ein Entwässerungskasten in Kombination mit so genannten Varioline-Leisten (insbesondere IBS-Varioline-System) vorgesehen ist.

81. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30 **dadurch gekennzeichnet,**

dass wenigstens ein Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement eine gekrümmte Fläche besitzt, über die die Faserstoffsuspension mittels wenigstens eines Siebs geführt ist.

- 5 82. Vorrichtung nach Anspruch 81,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Krümmungsradius der Fläche größer als 2 m, insbesondere größer als 5 m und vorzugsweise größer als 10 m ist.
- 10 83. Vorrichtung nach Anspruch 81 oder 82,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Umschlingungswinkel in einem Bereich von etwa 10° bis etwa 30° liegt.
84. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
 dass die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente in Querrichtung betrachtet sektioniert und/oder sektional einstellbar sind.
85. Vorrichtung nach Anspruch 84,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
 dass die Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente zur Beeinflussung eines jeweiligen Eigenschaftsquerprofils der Faserstoffbahn entsprechend veränderbar sind.
- 25 86. Vorrichtung nach Anspruch 85,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-,

Formations- und/oder Siebführungselemente auf der Basis von Offline-Messungen insbesondere stationär erfolgt.

87. Vorrichtung nach Anspruch 86,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente manuell oder über eine Steuerung erfolgt.
- 10 88. Vorrichtung nach Anspruch 86,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine jeweilige Änderung der Einstellparameter der in Querrichtung betrachtet sektionierten und/oder sektional einstellbaren Entwässerungs-,
15 Formations- und/oder Siebführungselemente über wenigstens einen geschlossenen Regelkreis erfolgt.
89. Vorrichtung nach Anspruch 87,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass wenigstens ein geschlossener Regelkreis vorgesehen ist, der eine Inline-Erfassung der zu beeinflussenden Produkteigenschaft oder einer mit dieser korrelierenden Eigenschaft, einen Regelalgorithmus und das betreffende Stellglied, wie insbesondere das betreffende Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselement, umfasst.
- 25 90. Vorrichtung nach Ansprüche 89,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den geschlossenen Regelkreis wenigstens ein Regelalgorithmus für ein Mapping einbezogen ist.

- 5
91. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anstellwinkel der Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebfüh-
rungselemente zur Bahnlaufriichtung einstellbar ist.
- 10
92. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit mehreren in Querrichtung aufeinander
folgenden Vakuumzonen und/oder Elementen vorgesehen ist, über die ins-
besondere die L/Q-Verhältnisse beeinflussbar sind.
- 15
93. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit einem bezüglich der Bahnlaufriichtung schräg
geschlitzten Belag oder Platte vorgesehen ist.
- 20
94. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit schräg zur Bahnlaufriichtung angeordneten
Foilleisten vorgesehen ist.
- 25
95. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vakua in den einzelnen Vakuumzonen getrennt einstellbar sind.
- 30
96. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungs-, Formations- und/oder Siebführungselemente bzw. der
Entwässerungskasten mit zumindest einem Schlitz mit veränderbarer
Schlitzweite versehen sind.

dass die Druckgradienten bei einer mittleren Stoffdichte der Faserstoffsuspension in einem Bereich von etwa 0,1 % bis etwa 7 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,5 % bis etwa 5 % erzeugt werden.

- 5 110. Verwendung der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung von AP-haltigen Stoffsorten wie insbesondere Liner, Karton und/oder graphischen Papieren, insbesondere bei einer mittleren Stoffdichte in einem Bereich von etwa 0,3 % bis etwa 7 %.
- 10 111. Verwendung der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung von Sackkraftpapieren, insbesondere bei einer mittleren Stoffdichte in einem Bereich von etwa 0,1 % bis etwa 4 %.
- 15 112. Verwendung der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Beeinflussung wenigstens einer der folgenden Eigenschaften der Faserstoffbahn:
- Formation
 - Reißlängenverhältnis R_L/R_Q .

103. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Faserstoffsuspension mit Vakuum in einem Bereich von 0 kPa bis etwa
50 kPa und vorzugsweise in einem Bereich von 0 kPa bis etwa 25 kPa
5 beaufschlagbar ist.
104. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie einen Langsiebformer, einen Doppelsiebformer, insbesondere Gap-
10 Former oder Hybrid-Former, oder einen graphischem Former umfasst.
105. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mehrere Blattbildungseinrichtungen für mehrlagige Produkte umfasst.
15
106. Vorrichtung nach Anspruch 105,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerung bzw. Regelung nur bezüglich einer Lage vorgesehen ist.
- 20 107. Vorrichtung nach Anspruch 105,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuerung bzw. Regelung bezüglich zumindest zweier Lagen
vorgesehen ist.
- 25 108. Vorrichtung nach Anspruch 107,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerung bzw. Regelung bezüglich aller Lagen vorgesehen ist.
109. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet,**

- 5
97. Vorrichtung nach Anspruch 96,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine in Querrichtung sektionierte Vakuumbeaufschlagung vorgesehen ist.
- 10
98. Vorrichtung nach Anspruch 96,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur die Schlitzweite veränderbar ist, d.h. keine in Querrichtung sektionierte
Vakuumbeaufschlagung erfolgt.
- 15
99. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in Querrichtung aufeinander folgenden Zonen sich teilweise über-
lappen.
- 20
100. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige Foilwinkel in einem Bereich von 0° bis etwa 5° und vor-
zugsweise in einem Bereich von 0° bis etwa 3° liegt.
- 25
101. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Entwässerungskasten mit einem gelochten Belag oder Platte vorge-
sehen ist.
- 30
102. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Siebtisch, ein Entwässerungskasten mit wenigstens einem geschlitzten
oder gelochten Belag oder Platte und mehrere Foilkästen vorgesehen sind.

Fig.1

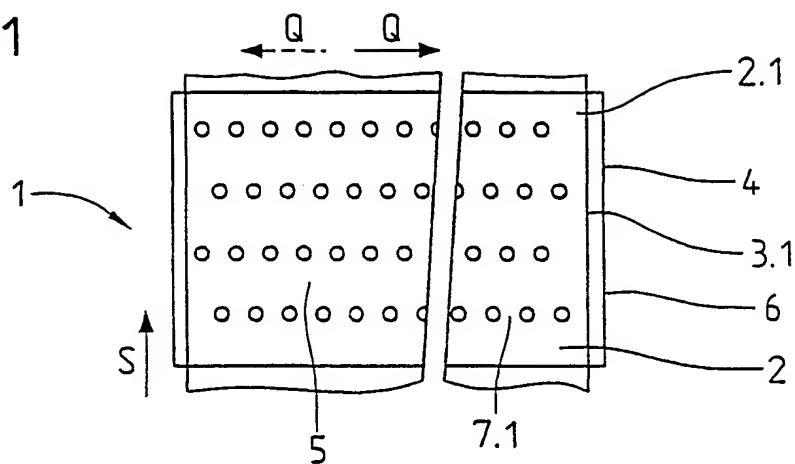


Fig. 2a

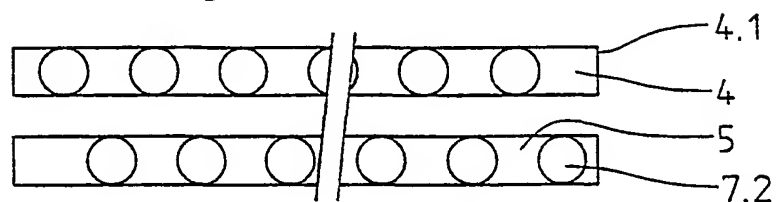


Fig. 2b

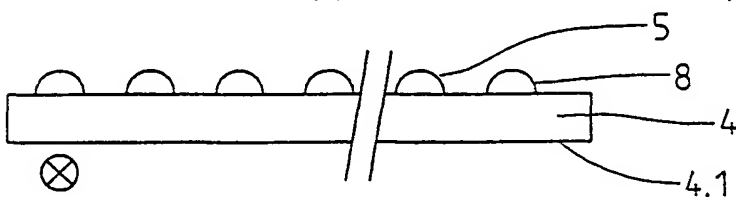


Fig. 3a

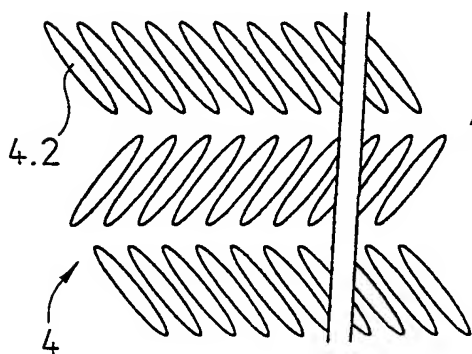


Fig. 3b

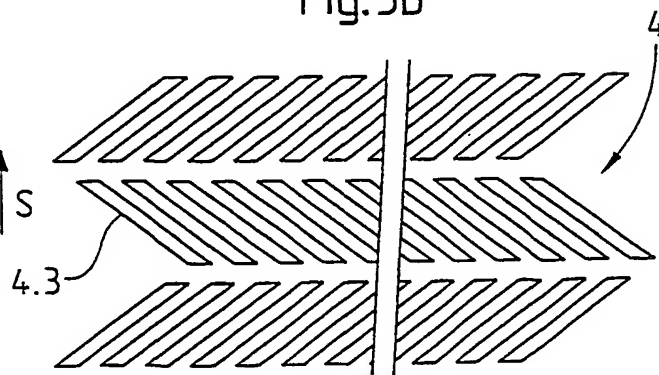


Fig. 3c

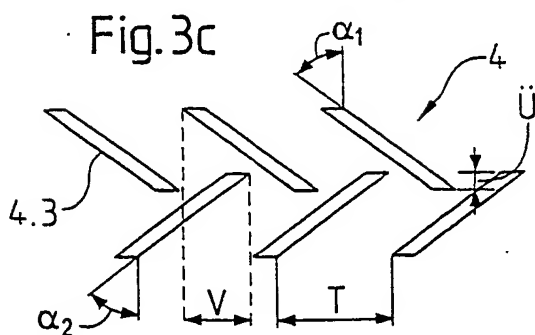


Fig. 3d

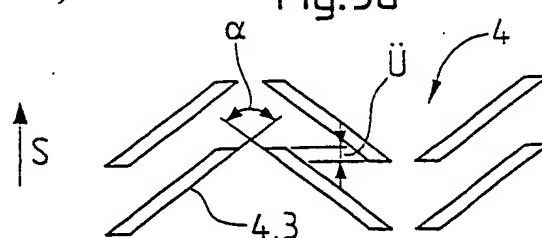


Fig. 4a

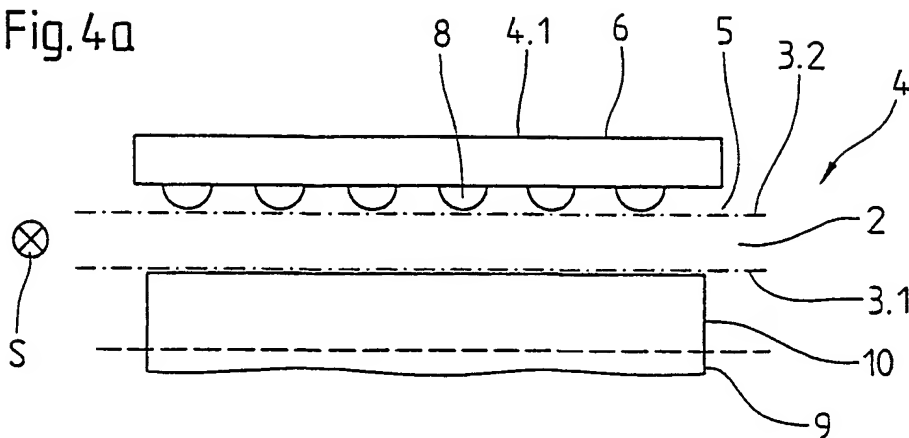


Fig. 4b

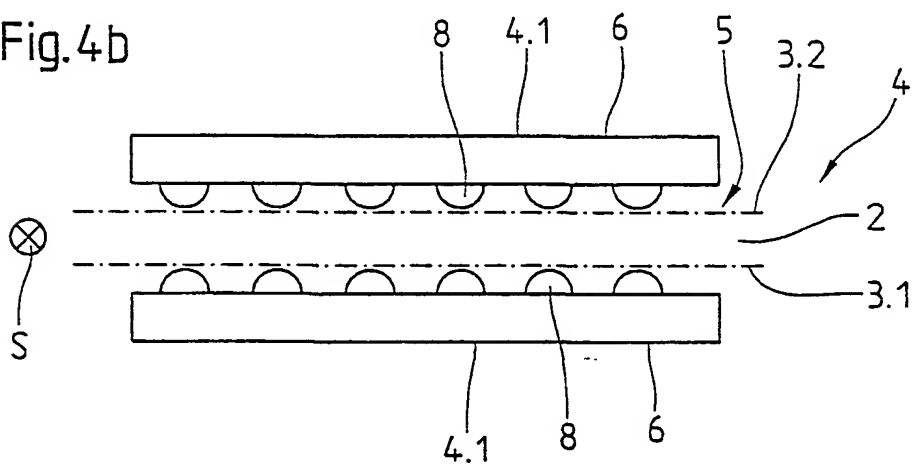


Fig. 4c

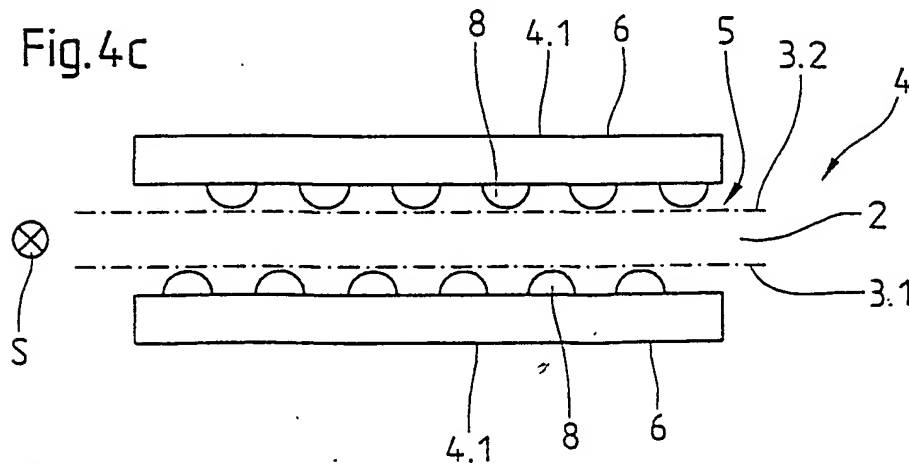


Fig. 5

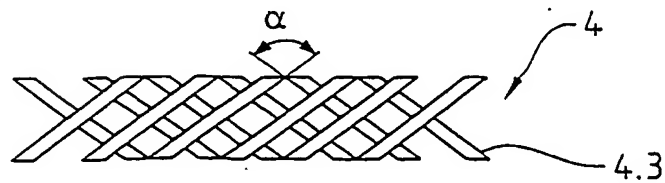


Fig.6

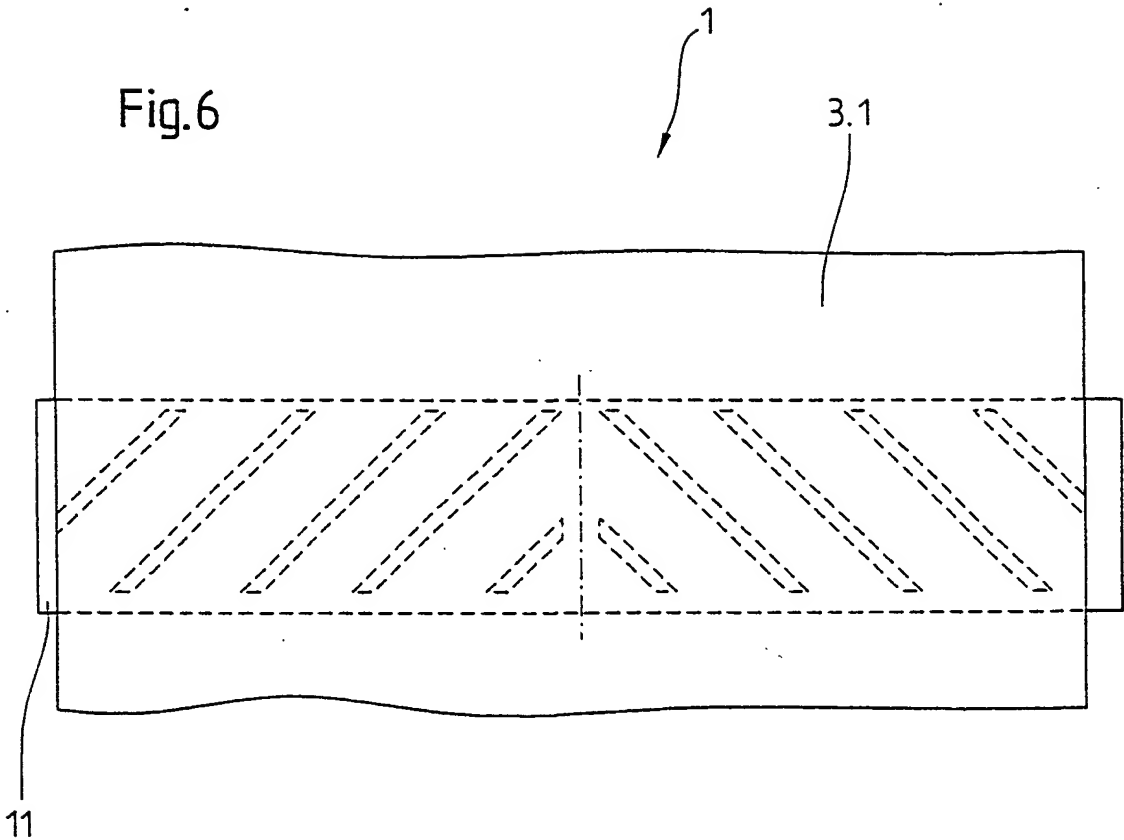


Fig.7

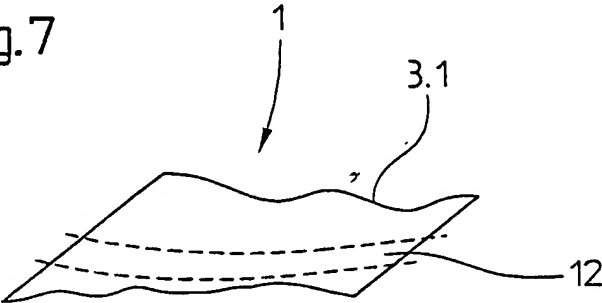


Fig. 8

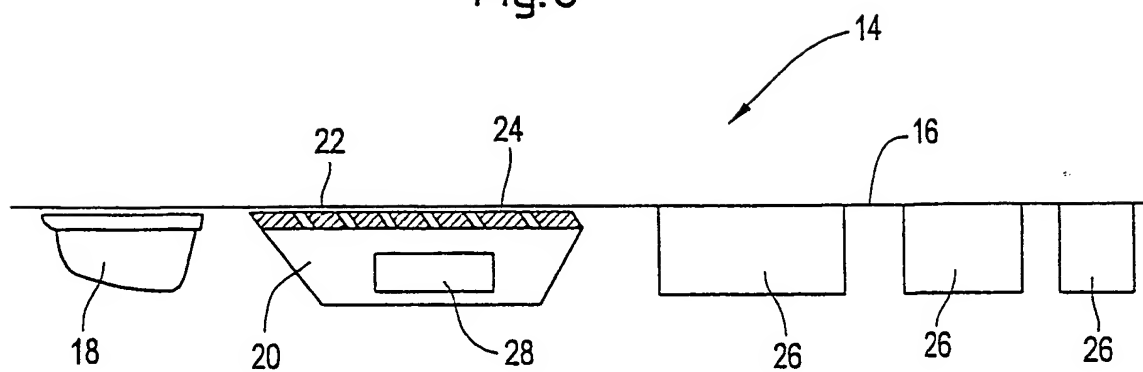
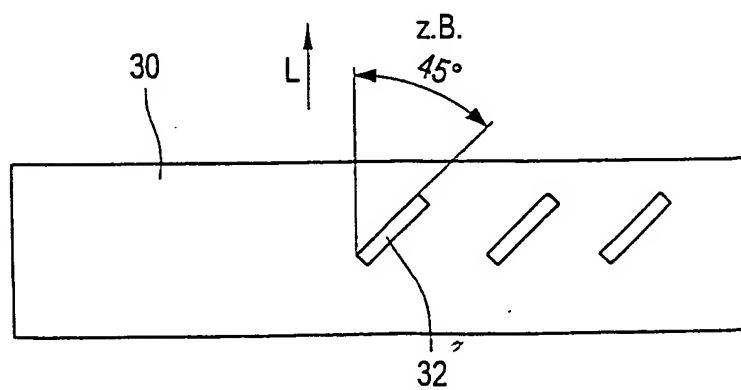


Fig. 9



Schrägschlitzplattensauger
Festigkeitsverhältnis längs/quer mit und ohne
Vakuum

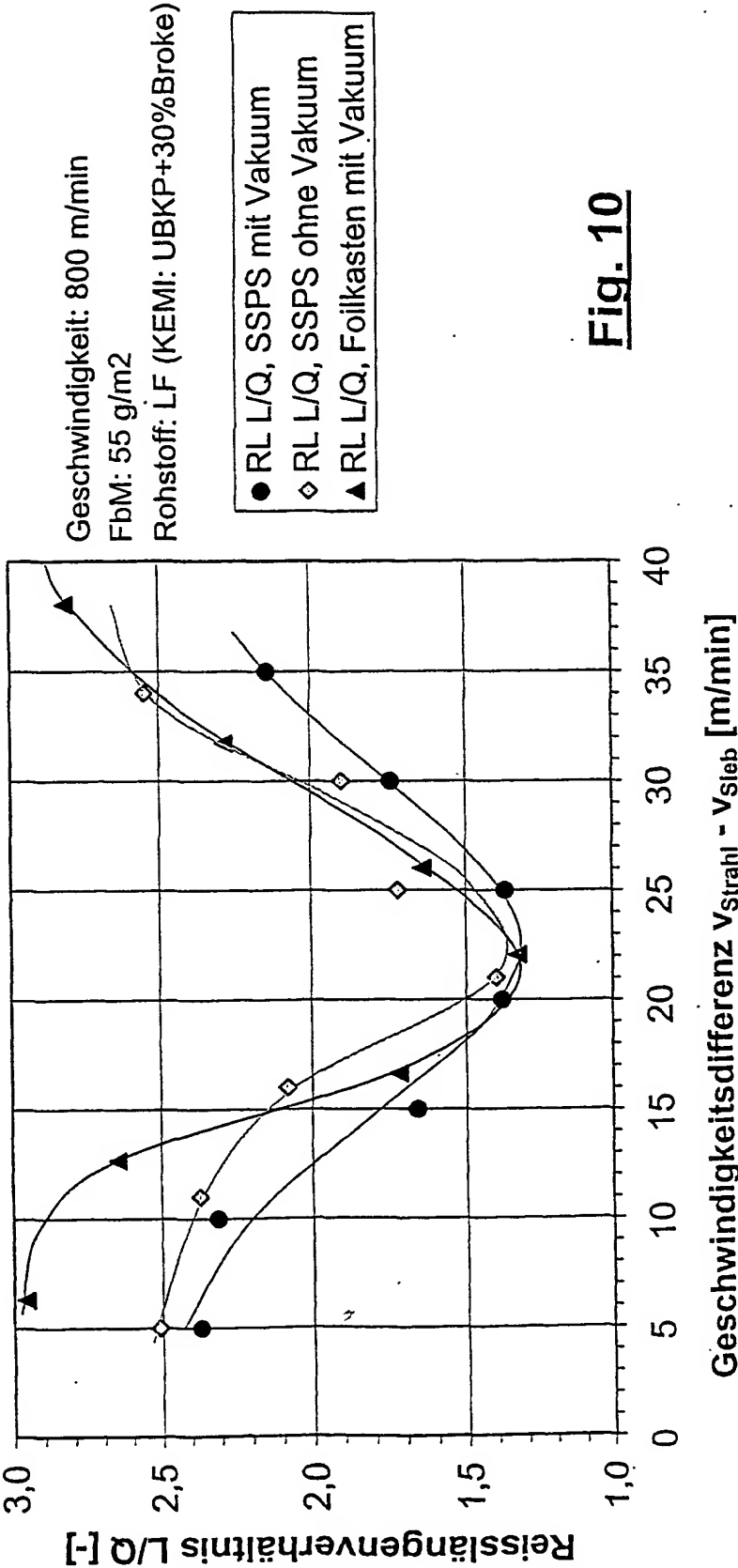
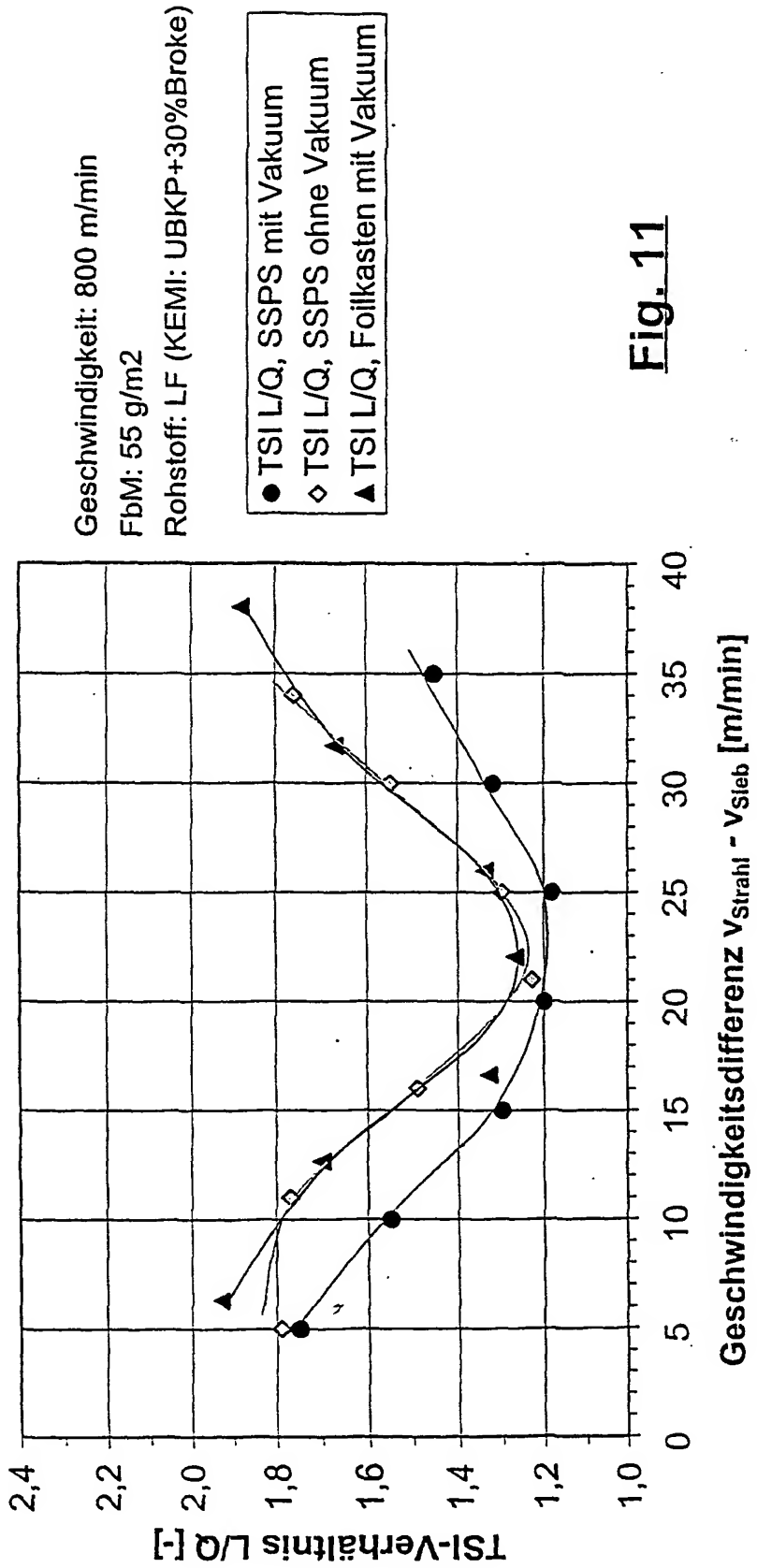


Fig. 10

Schrägschlitzplattensauger Festigkeitsverhältnis längs/quer mit und ohne Vakuum



Schrägschlitzplattensauger Querfestigkeit mit und ohne Vakuum am SSP-Sauger

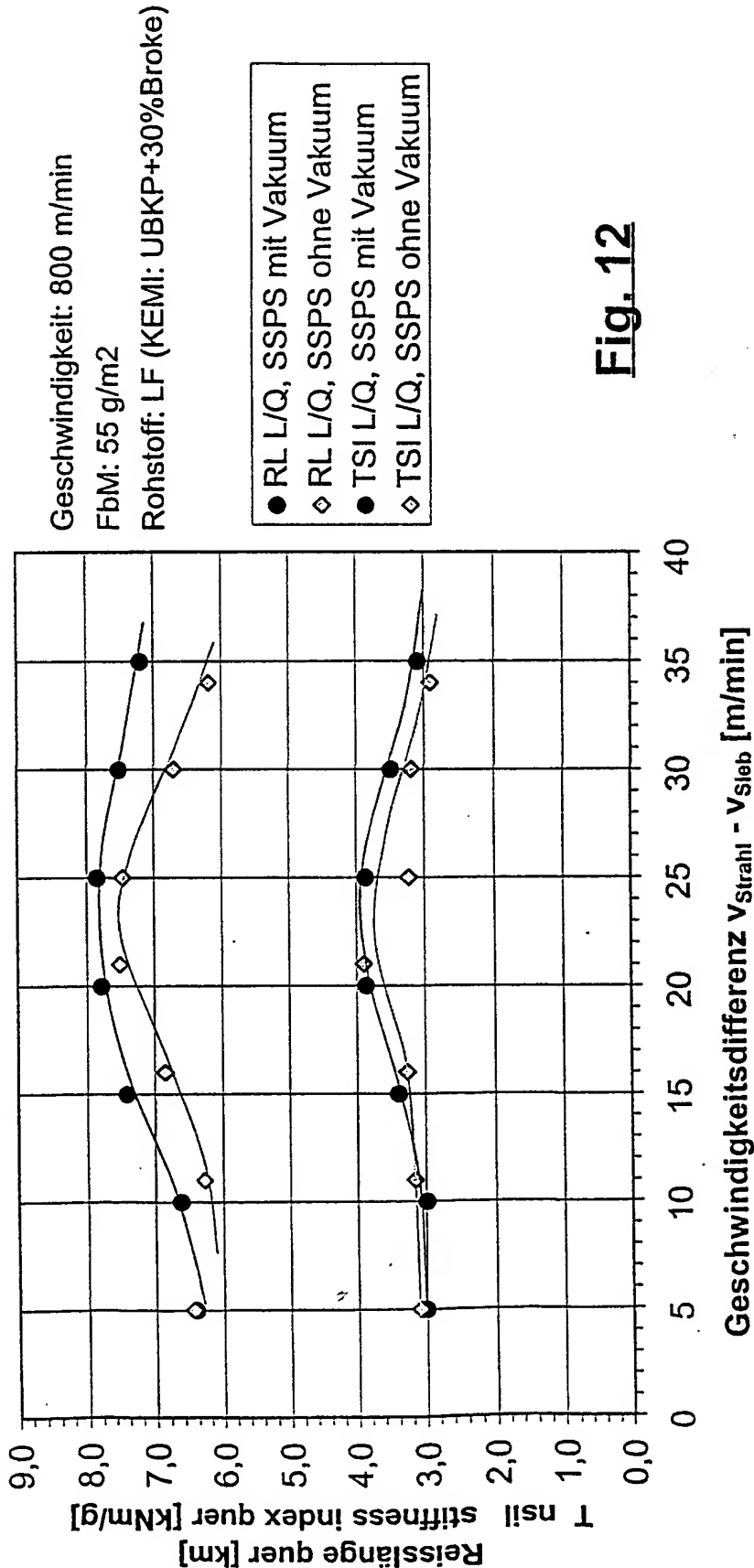


Fig. 12

Schrägschlitzplattensauger Formation mit und ohne Vakuum

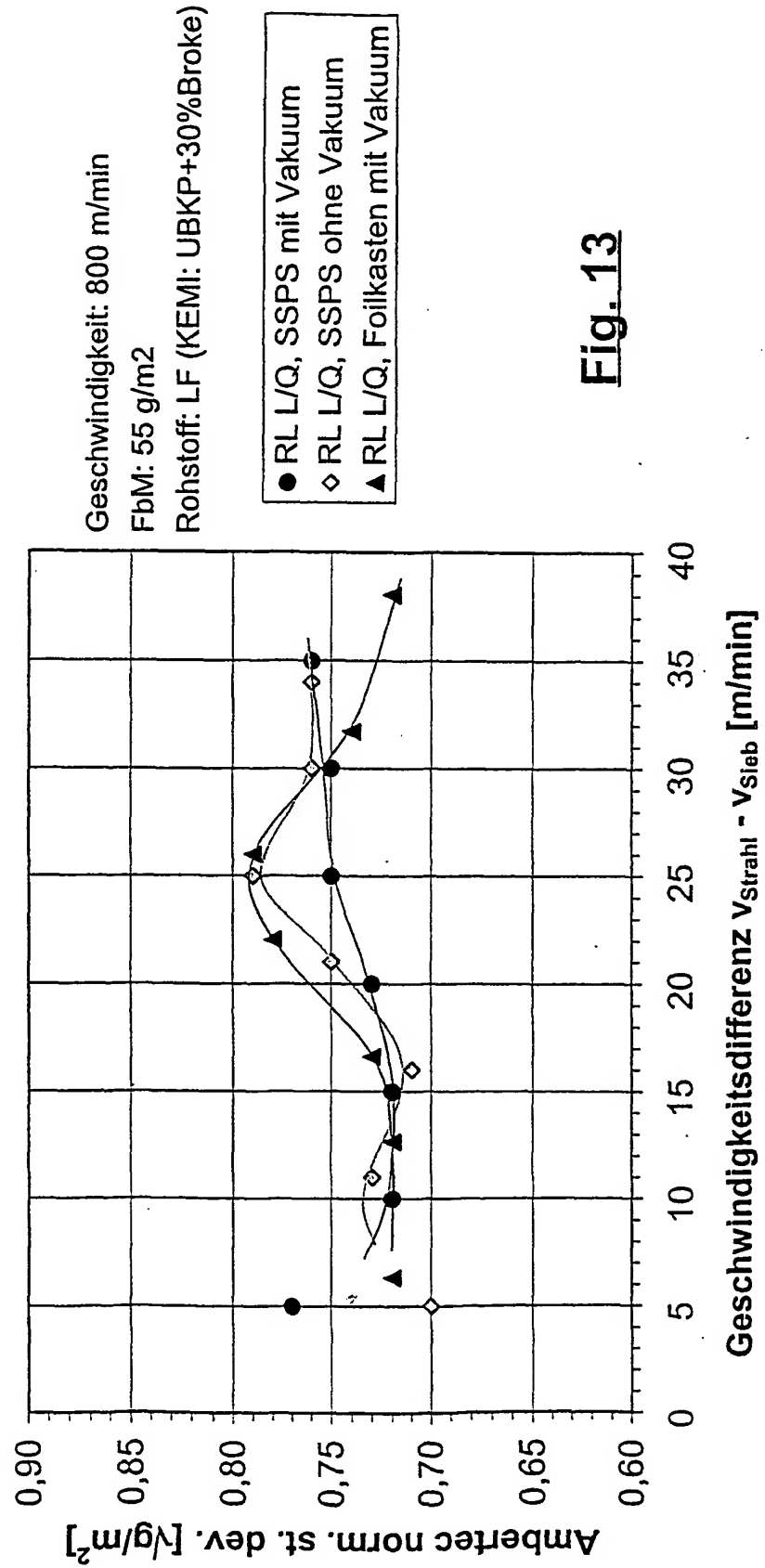
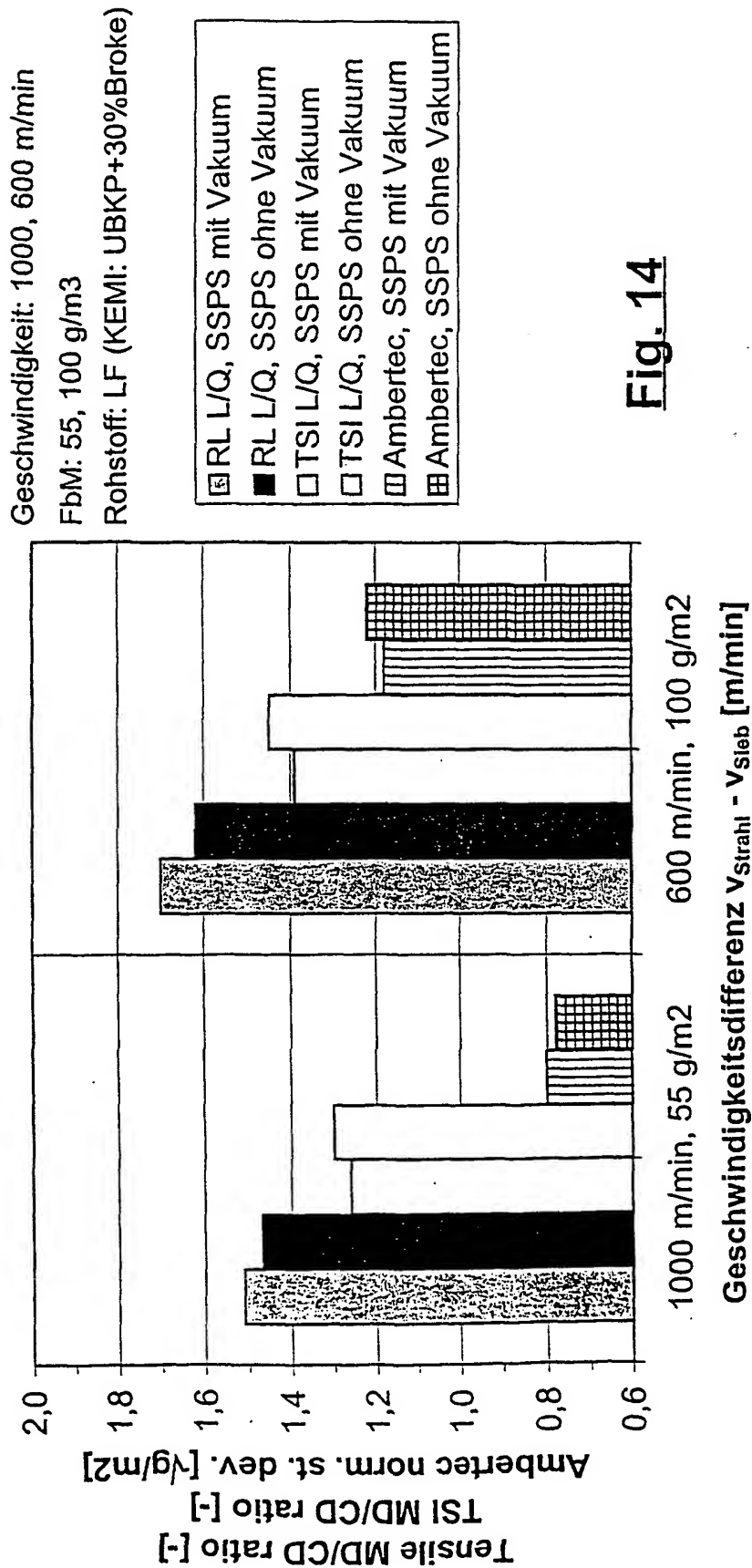
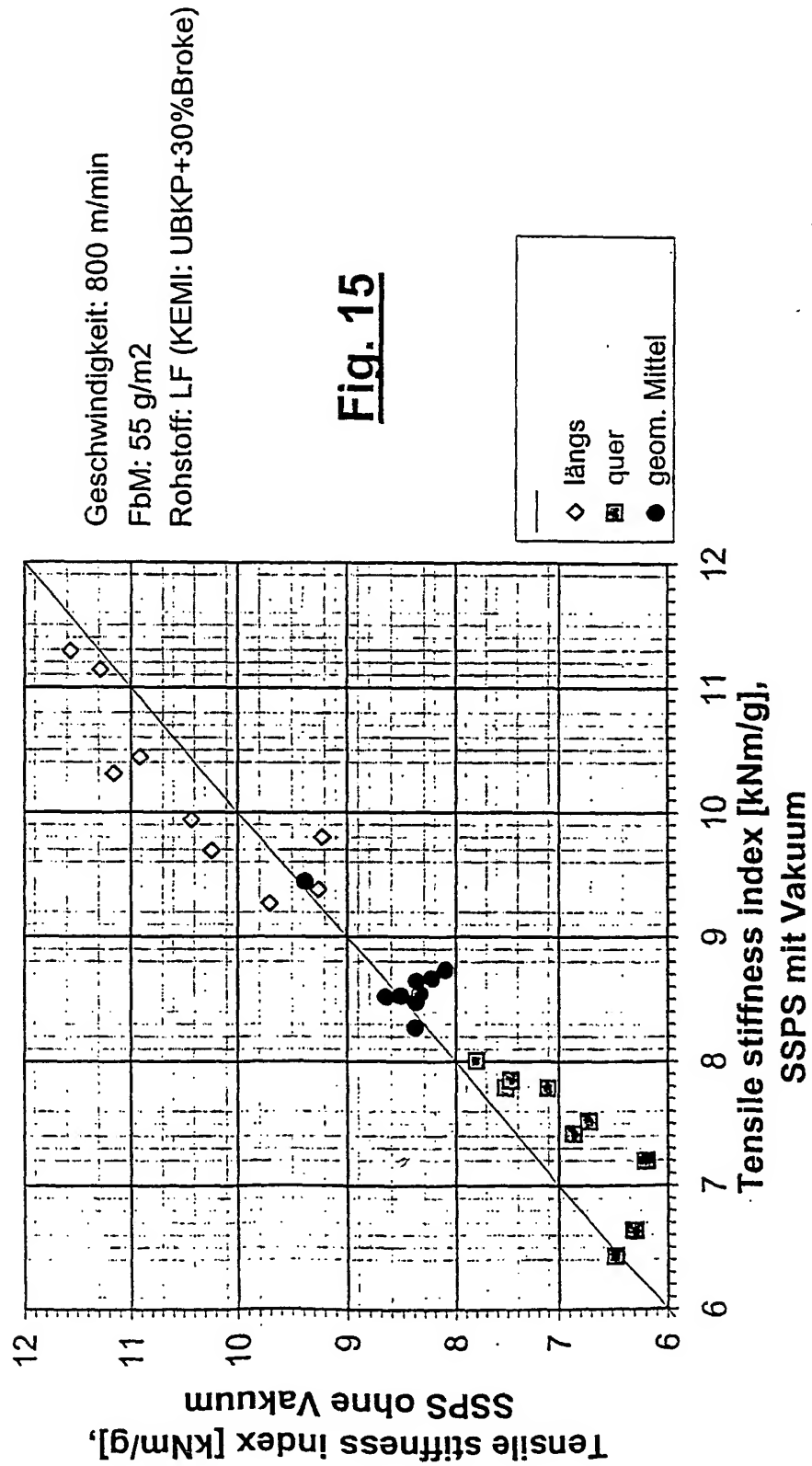


Fig. 13

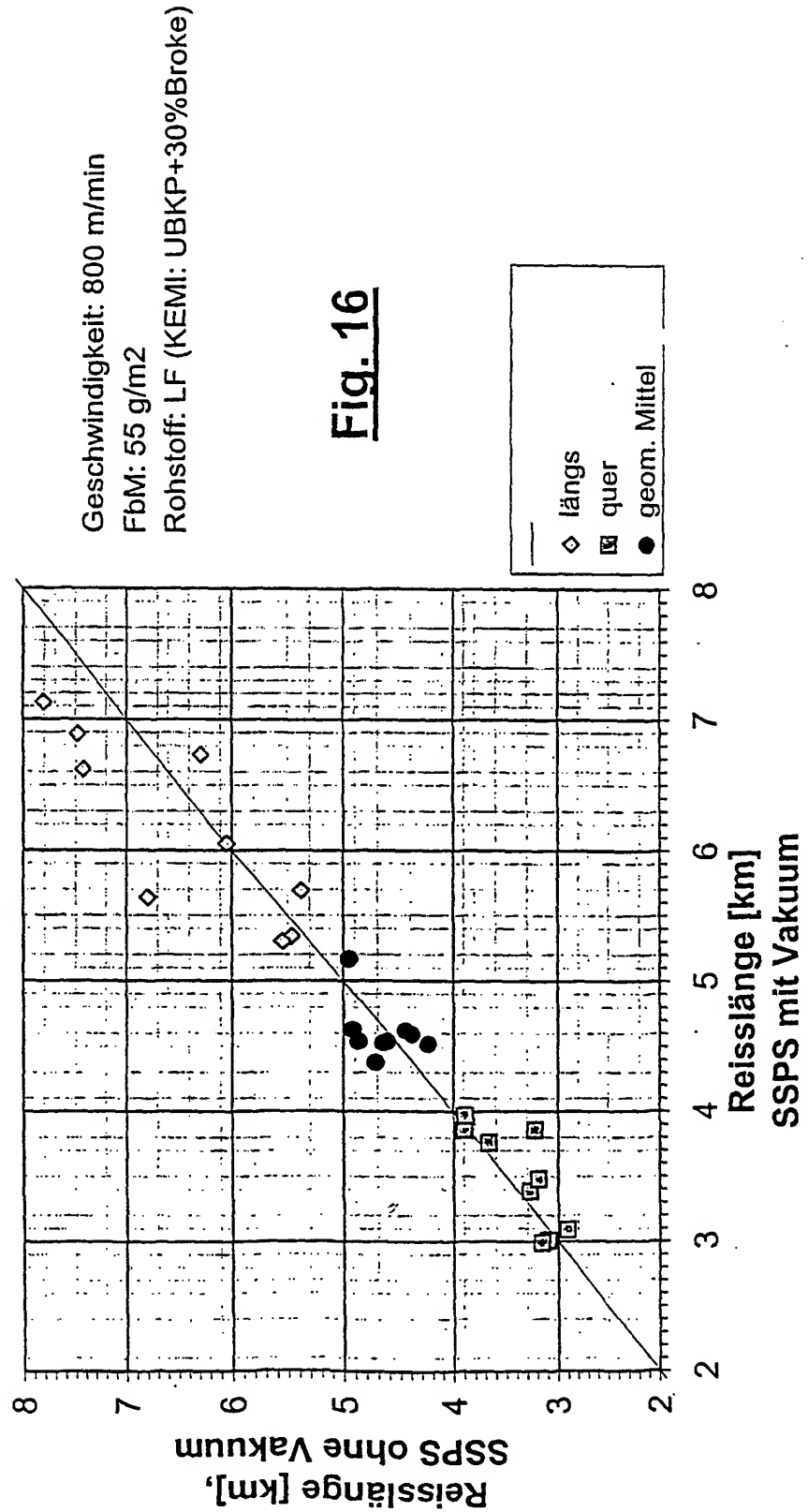
Schrägschlitzplattensauger Festigkeitsorientierung mit und ohne Vakuum



**Schrägschlitzplattensauger
TSI mit / ohne Vakuum am SSP-Sauger**



Schrägschlitzplattensauger Reisslänge mit / ohne Vakuum am SSP-Sauger



Schrägschlitzplattensauger Festigkeitsorientierung mit und ohne Vakuum

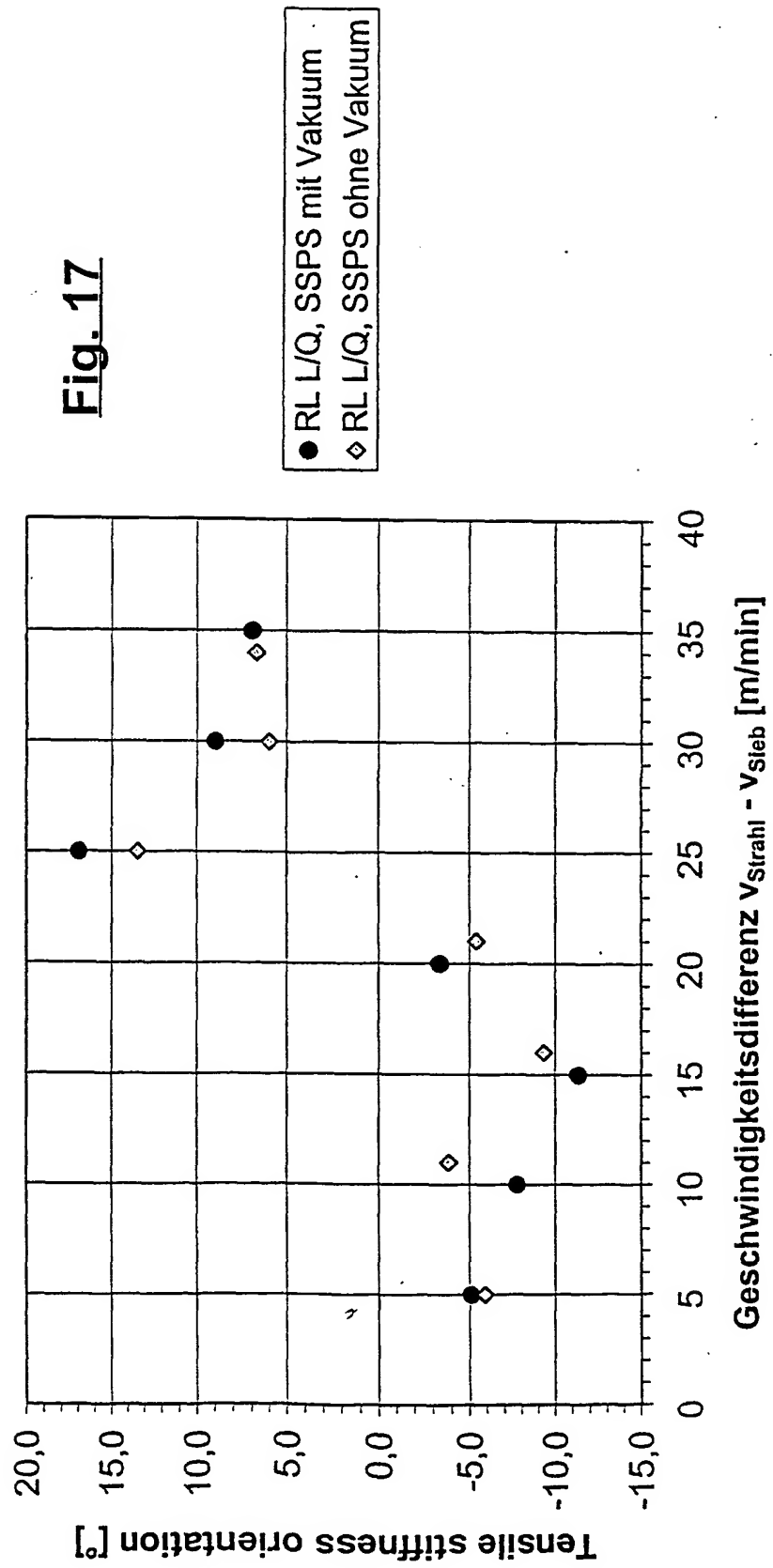


Fig. 18

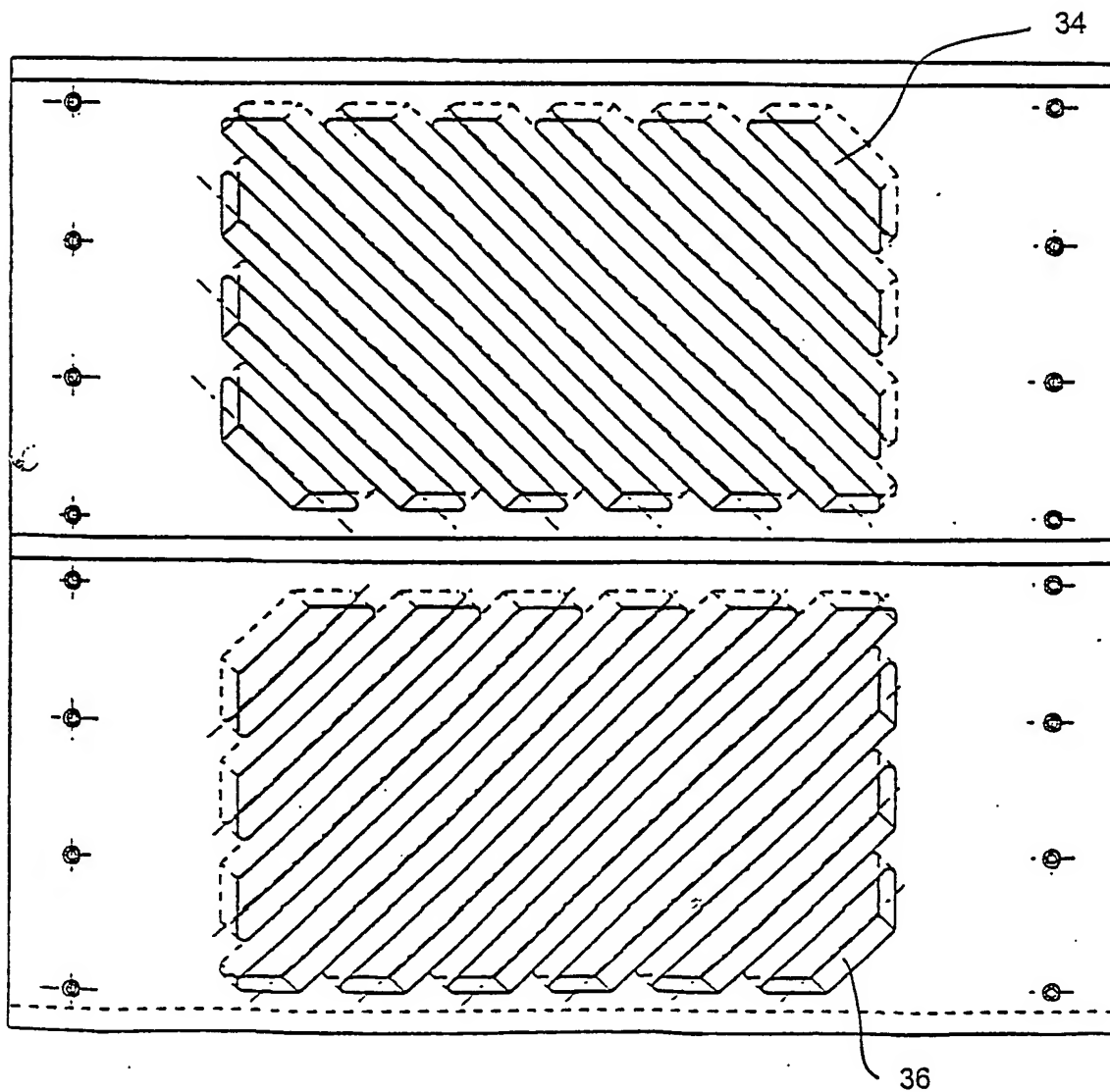


Fig. 19

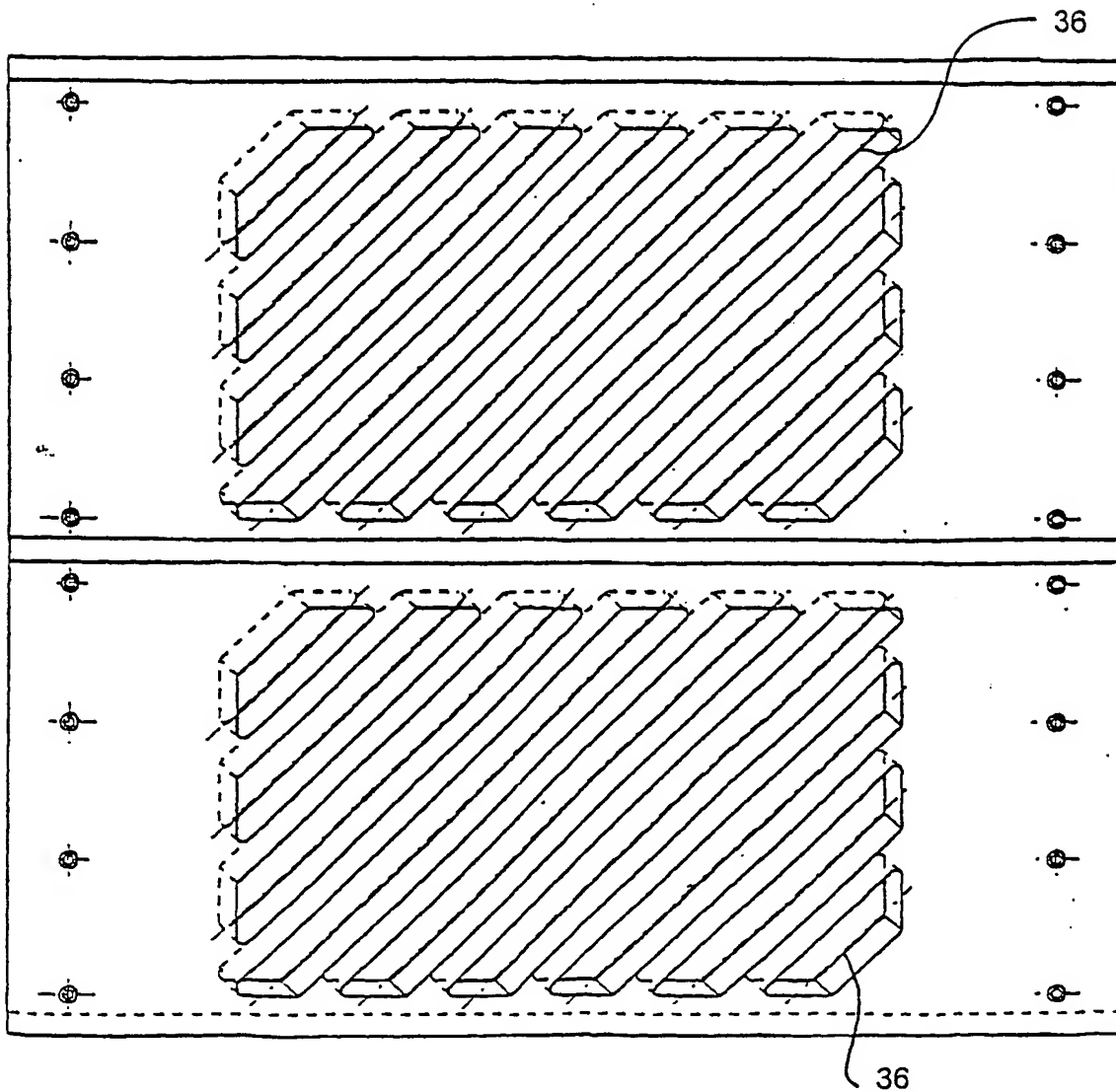


Fig. 20

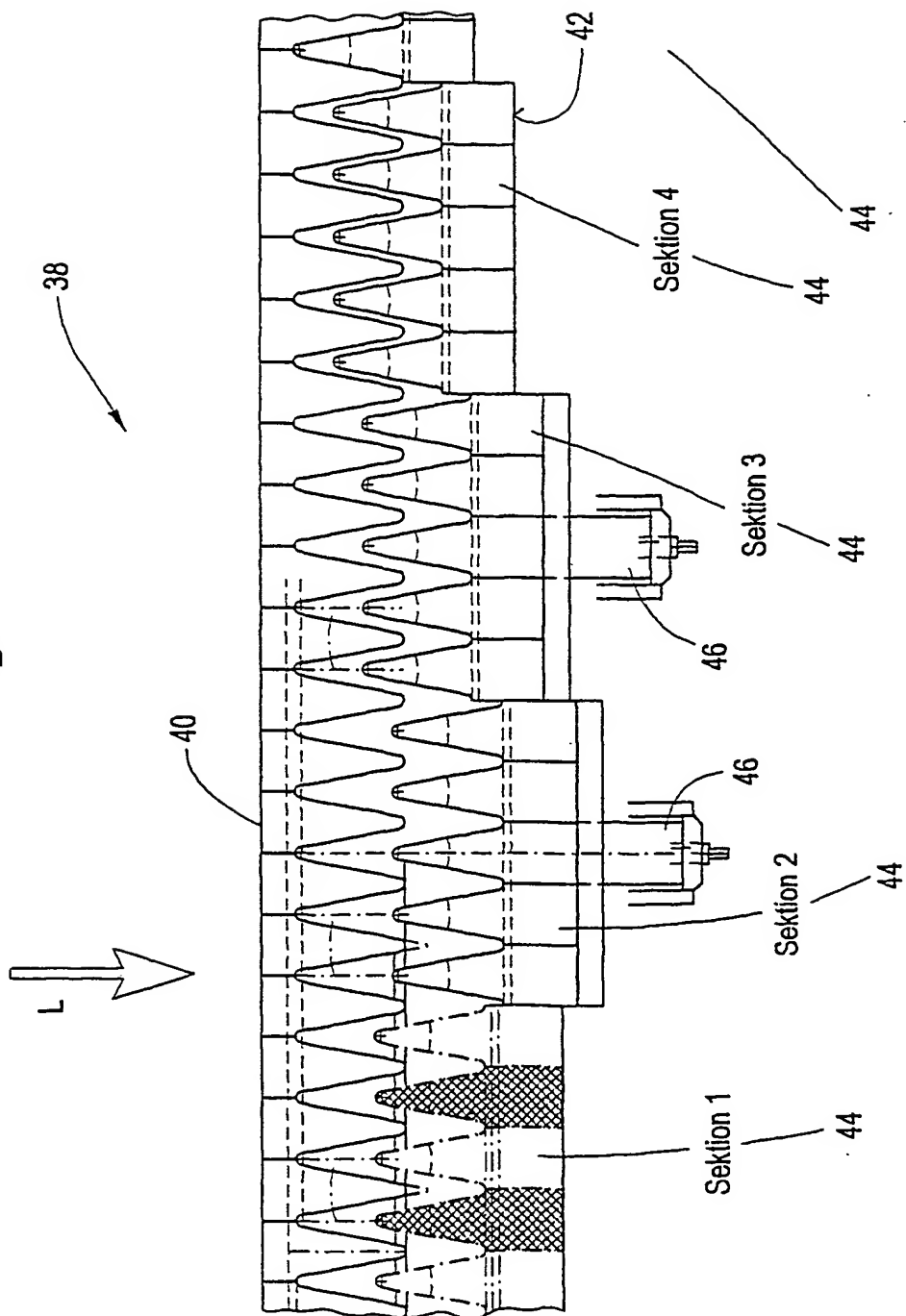


Fig. 21

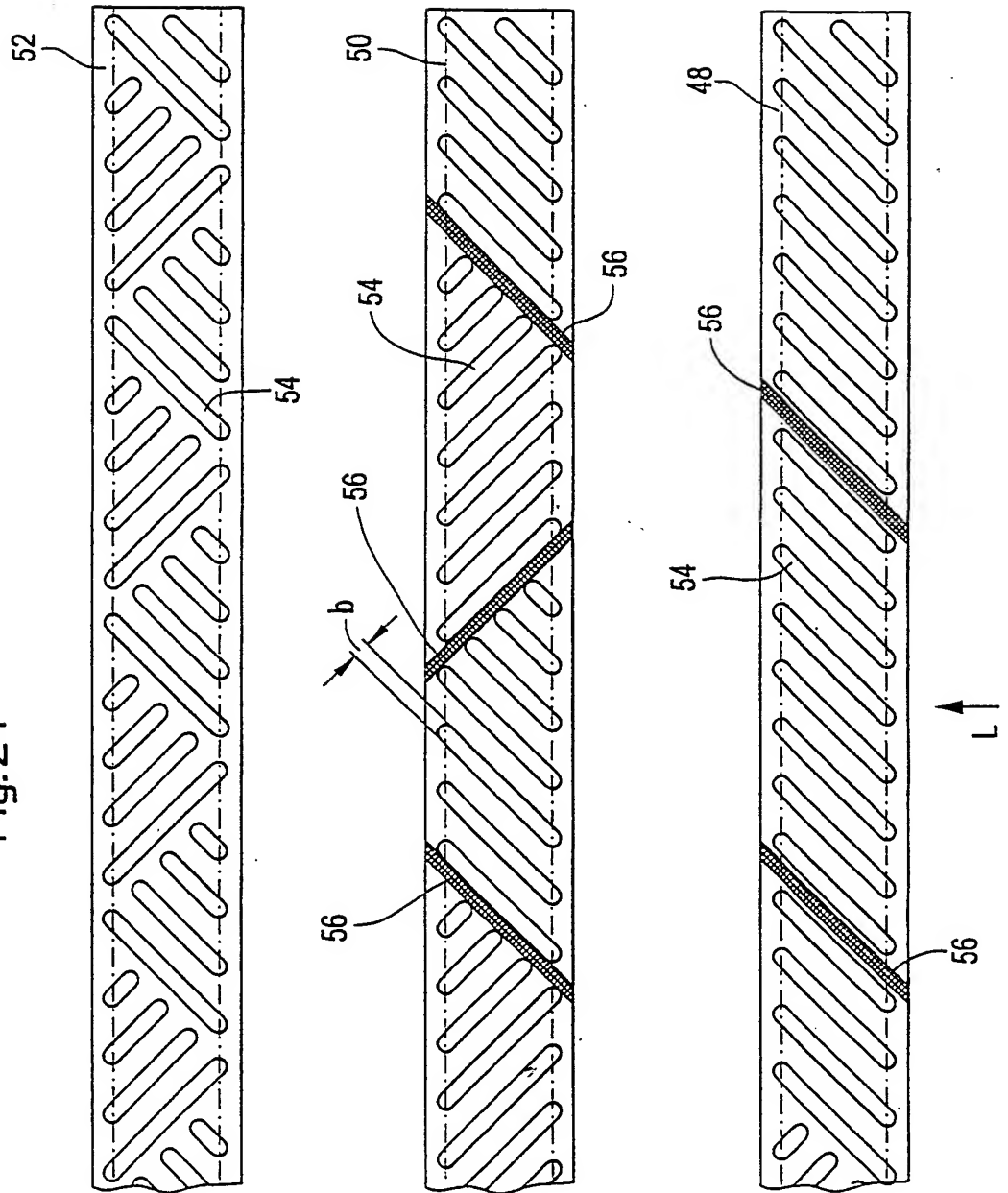
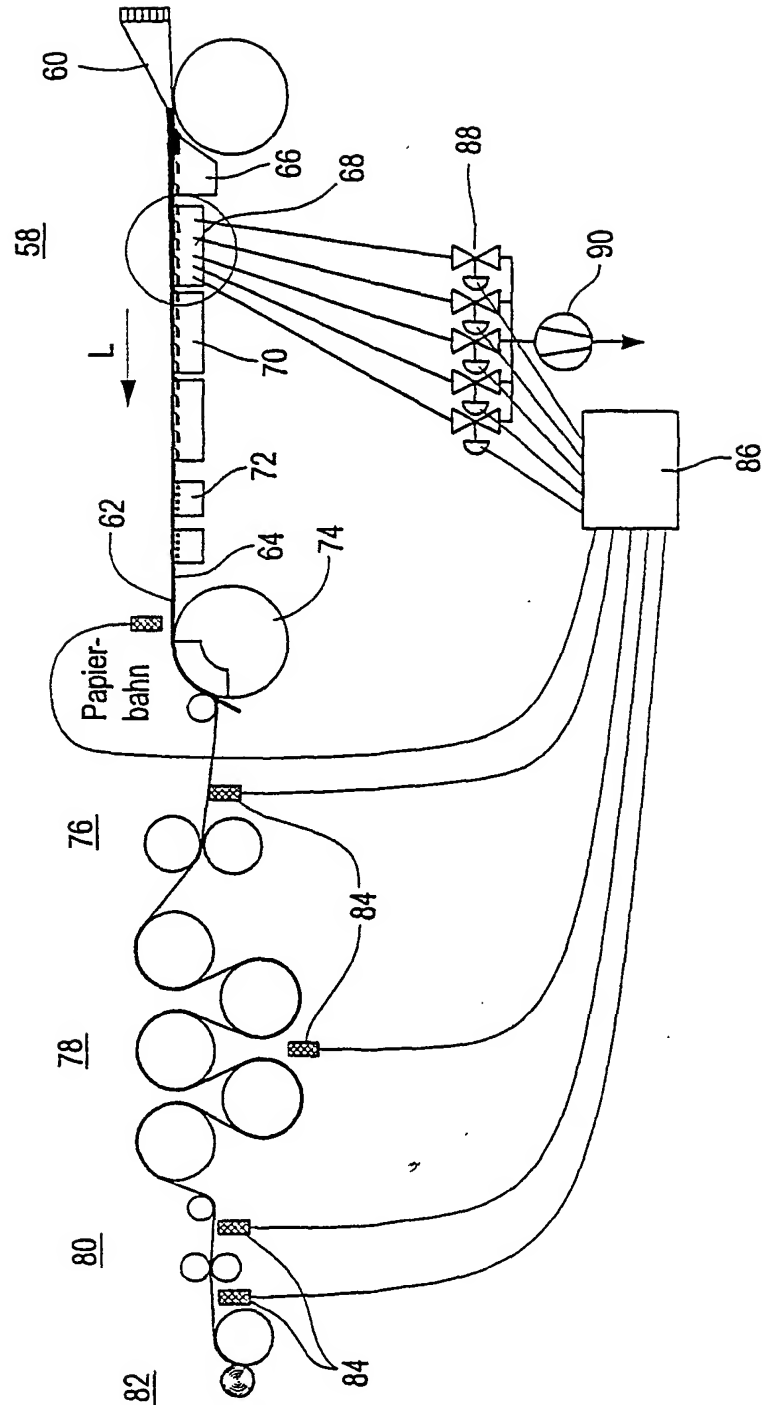


Fig. 22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 D21F1/48 D21F1/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 4 425 188 A (FUJIWARA HARUYOSHI) 10 January 1984 (1984-01-10)</p> <p>column 2, line 6 -column 3, line 2; figure 4</p> <p>--- -/--</p>	<p>1-4,7,8, 12,15, 21,26, 29,30, 35-37, 45,54, 58,63, 66,67, 72,73, 81-83, 91,92, 100,112</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2002

Date of mailing of the international search report

23/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pregetter, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/02075

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 297 14 908 U (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH) 27 November 1997 (1997-11-27) cited in the application page 3, paragraph 2; figures 1,2 ---	1-4,7, 21,58, 63,67
X	US 3 775 244 A (HUBSCHMANN J) 27 November 1973 (1973-11-27) column 2, line 14 -column 3, line 50; figures 1-10 ---	1-4,7, 12,13, 15-17, 19,20
E	DE 101 50 951 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 28 February 2002 (2002-02-28) figures 2-4 ---	1
X	AT 355 412 B (RAUCHMAUL KUNSTSTOFFVERARBEITU) 10 March 1980 (1980-03-10) page 3, line 18 -page 4, line 19; figures 1,2 ---	21-23, 27,29, 31,32, 47,55, 58,63, 66-68, 71-73, 75,77,78
P,X	DE 199 46 984 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 5 April 2001 (2001-04-05) column 3, line 9-27; figures 1,2 --- -/-	21-27, 32,35, 38,41, 46,49, 63, 67-73, 77,78, 81, 84-92, 95,104, 109

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Initial Application No

PCT/EP 02/02075

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4425188	A	10-01-1984	CA 1173282 A1 DE 3265343 D1 EP 0062983 A1 FI 821078 A ,B, KR 8502103 Y1	28-08-1984 19-09-1985 20-10-1982 29-09-1982 25-09-1985
US 1917098	A	04-07-1933	NONE	
US 5562807	A	08-10-1996	NONE	
WO 0079041	A	28-12-2000	US 2001025697 A1 AU 5815700 A WO 0079041 A1 FI 20012351 A	04-10-2001 09-01-2001 28-12-2000 15-02-2002
DE 19730232	A	21-01-1999	DE 19730232 A1 WO 9904089 A1	21-01-1999 28-01-1999
DE 29714908	U	16-10-1997	DE 29714908 U1	16-10-1997
US 3775244	A	27-11-1973	NONE	
DE 10150951	A	28-02-2002	DE 10150951 A1	28-02-2002
AT 355412	B	10-03-1980	AT 608576 A	15-07-1979
DE 19946984	A	05-04-2001	DE 19946984 A1 EP 1088933 A2	05-04-2001 04-04-2001
EP 0960977	A	01-12-1999	DE 19823948 A1 EP 0960977 A2 JP 11350370 A US 6173831 B1	02-12-1999 01-12-1999 21-12-1999 16-01-2001
DE 658514	C	06-04-1938	NONE	
DE 1095103	B	15-12-1960	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/02075

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D21F1/48 D21F1/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 425 188 A (FUJIIWARA HARUYOSHI) 10. Januar 1984 (1984-01-10) Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 2; Abbildung 4 — -/-	1-4,7,8, 12,15, 21,26, 29,30, 35-37, 45,54, 58,63, 66,67, 72,73, 81-83, 91,92, 100,112

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhafte erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Pregetter, M

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 297 14 908 U (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH) 27. November 1997 (1997-11-27) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Absatz 2; Abbildungen 1,2	1-4,7, 21,58, 63,67
X	US 3 775 244 A (HUBSCHMANN J) 27. November 1973 (1973-11-27) Spalte 2, Zeile 14 -Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen 1-10	1-4,7, 12,13, 15-17, 19,20
E	DE 101 50 951 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Abbildungen 2-4	1
X	AT 355 412 B (RAUCHMAUL KUNSTSTOFFVERARBEITUNG) 10. März 1980 (1980-03-10) Seite 3, Zeile 18 -Seite 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2	21-23, 27,29, 31,32, 47,55, 58,63, 66-68, 71-73, 75,77,78
P,X	DE 199 46 984 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 5. April 2001 (2001-04-05) Spalte 3, Zeile 9-27; Abbildungen 1,2 -/-	21-27, 32,35, 38,41, 46,49, 63, 67-73, 77,78, 81, 84-92, 95,104, 109